INTRODUCTION
A LA MUSIQUE ASSISTEE PAR ORDINATEUR

Pour une initiation complète.

Alexandre Doyen

Edition Décembre 2014.



INTRODUCTION :

J'ai mis un pied dans la musique en tant que guitariste de rock-métal depuis l'âge de 14 ans (1993). Puis je me suis intéressé à la musique électronique, et de ce fait, passionné la Musique Assistée par Ordinateur depuis 1997. J'ai débuté comme beaucoup avec un PC, un software...et ne sachant pas du tout par où commencer.

Avec l'expérience acquise des nombreuses machines et softwares (Logic, ProTools, Cubase, tables analogiques, tables digitales…), j'ai réalisé de nombreux enregistrements et de production de morceaux électroniques.

Par cette expérience acquise depuis bientôt 15 ans, je souhaite vous transmettre un guide d'initiation très simple, très concret, allant directement à l'ESSENTIEL de ce qu'il faut savoir pour commencer à maîtriser l'informatique musicale !

A force d'entendre ou de lire des questions simples posées par des néophytes dans ce domaine, et qui nécessitent les réponses les plus simples possibles également, je me suis mis à écrire ce livre.

Cet ouvrage est donc une initiation au domaine de la Musique Assistée par Ordinateur (MAO) et des Stations de Travail Audionumériques *(DAW- Digital Audio Workstation),* dans lequel il est impossible de tout expliquer en long et en large, mais où je vais aborder directement les sujets qui préoccupent le complet débutant, avec des termes simples, pour une application directe.

J'ai aussi essayé de rendre l'ouvrage accessible tant aux adeptes des musiques acoustiques que des musiques électroniques, les deux mondes étant bien souvent mêlées dans les techniques de compositions actuelles.

Libre à vous par la suite de vous documenter plus en profondeur. Il existe de nombreux livres, magasines et sites web dédiés à ce domaine…

Si vous souhaitez acquérir, ou si vous venez d'acquérir un programme destiné à la création musicale et l'enregistrement, ce petit guide va vous aider à comprendre quelles directions adopter.

Bonne lecture.

www.leguidemao.be – www.alexandre-doyen.be

I. PETIT HISTORIQUE DE L'ENREGISTREMENT.

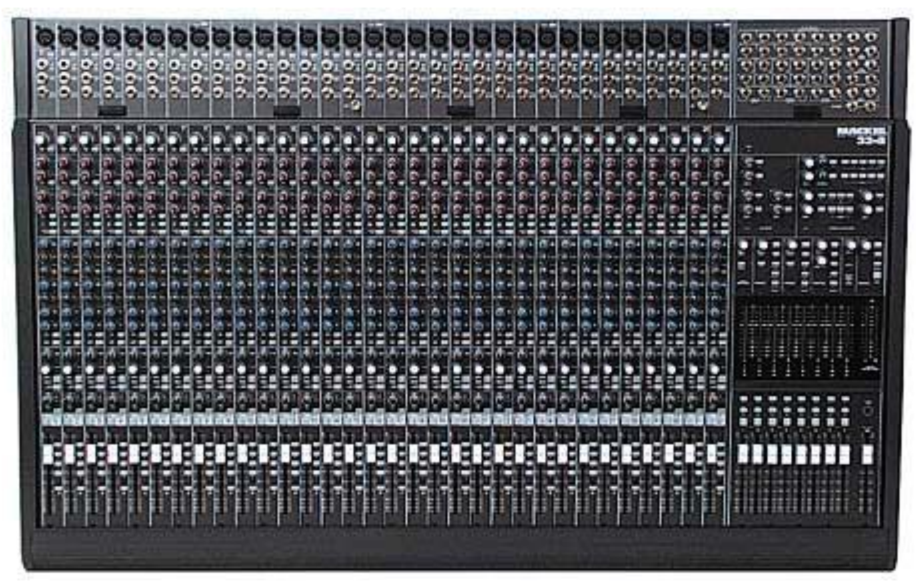
L'EVOLUTION DU MATERIEL :

Table Analogique :

Cela va de tables d'entrée de gamme (8, 12, 16 entrées) aux tables 72 pistes hors de prix de *plusieurs centaines de milliers* de dollars ou euros, avec automation intégrée, etc. La qualité est souvent proportionnelle au prix…



(Mackie 1604-VLZ Pro)



(Mackie 32.8.2)

Il en existe de nombreuses marques, de configurations et de qualités très différentes. Elles varient selon le nombre de canaux, de groupes *(bus),* d'auxiliaires *(aux)*, le nombre et le type d'égaliseur *(EQ),* les sorties directes, les insertions, etc. Les modèles les plus avancés peuvent proposer des compresseurs à lampes intégrés sur chaque piste par exemple.



(SAE Bruxelles – Table SSL *Solid State Logic*)

L'avantage des tables analogiques professionnelles, (qui peuvent coûter jusqu'à 1 million de dollars) est certainement l'excellente qualité du son, de par leur manufacture (circuits montés à la main, pré-ampli et compresseurs à lampes intégrés, etc.). C'est pourquoi elles sont encore utilisées dans des gros studios d'enregistrement…pour ceux qui peuvent se permettre d'y mettre le prix !

L'inconvénient de la majorité des tables classiques (sauf les modèles ultra professionnels), c'est qu'une fois votre mixage en place, il n'y a généralement pas la possibilité de « rappeler » (*Recall)* les volumes, EQ, auxiliaires, etc.

Donc impossible de revenir sur un mixage ultérieurement, et de faire des retouches, à moins de passer son temps à remplir une *feuille de rappel (recall sheet,* dit aussi *cue sheet)*, et noter au crayon tous les réglages…

Les périphériques :

En possédant une table analogique, il vous faut encore disposer de tout le matériel externe : de plusieurs compresseurs, de processeurs multi-effets, et bien sûr d'enregistreurs (ADAT...), graveur CD, et d'autres.



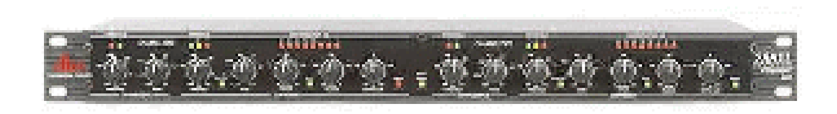
(Enregistreurs 8 pistes ADAT - Alesis XT-20)

Imaginez qu'il vous faille compresser la grosse caisse, la caisse claire, 3 toms, le groupe stéréo de la batterie, la basse et le groupe stéréo des voix, cela fait 10 compresseurs ! Encore une fois il en existe de différentes marques et qualités.

Avec ça, il vous faudra une *reverb* pour la batterie, une pour les guitares, un *delay* (écho) sur les voix, un effet sur la guitare...cela fait déjà 4 multi-effets !
Et ainsi de suite.



(Compresseur Avalon AD-2024)



(Compresseur DBX 234-XL)



(Multi-effets Lexicon PCM-91)

De nouveau se pose le problème du « rappel » des paramètres : certains processeurs de multi-effets actuels sont numériques, ce qui facilite la mise en mémoire des réglages, mais pour ce qui est des compresseurs avec de bon vieux boutons, il faudra noter scrupuleusement tous les paramètres.

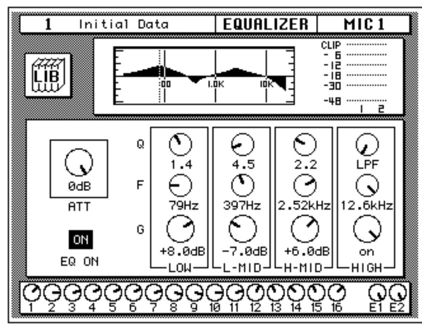
> REM : Malgré ces désagréments, il est clair qu'une machine qui vaut presque le prix d'une voiture aura un rendu nettement supérieur aux « plug-ins » virtuels, même si le développement informatique tend actuellement à s'en rapprocher de plus en plus.

Table Digitale :

Les firmes se sont alors penchées sur les tables digitales, avec premièrement comme avantages l'intégration sur toutes les pistes, groupes et auxiliaires de compresseur, limiteur, et égaliseurs 4 bandes « paramétriques » (Nous verrons cela dans le chapitre consacré aux traitements du son).

Tout ceci étant en quelque sorte « virtuel ».





(Légendaire Yamaha 02R-96 v2)

Il y a également l'intégration de plusieurs multi-effets, l'automation, la synchronisation en MIDI, la synchro avec une station de montage video, etc.
Et la mise en mémoire par un simple bouton de tous les paramètres !



La conversion du signal Analogique en Digital :

Avec l'avènement du digital survient un autre problème : la **conversion du signal** analogique (les ondes sonores) en numérique (en *chiffres*).

D'où l'importance portée aux convertisseurs *« **A/D – D/A** » (Analog to Digital – Digital to Analog).* Soit *« **A/N – N/A** » (Analogique à Numérique – Numérique à Analogique)*

La qualité de conversion des tables digitales professionnelles est certes excellente, mais ce que reprochent les professionnels ayant travaillé sur des tables analogiques et équipement machine, c'est la « **froideur** » du son digital.

On dit de l'analogique qu'il « réchauffe » le son, lui ajoute parfois une légère **distorsion harmonique,** ce qui lui donne une certaine sonorité. C'est le cas pour les préamplificateurs ou compresseurs à lampe par exemple.

*(La **distorsion harmonique** est la différence entre le son qui devrait être joué et celui qui est produit réellement après être passé dans un appareil).*

Le digital se contente, en théorie, de retranscrire le son plus platement, plus fidèlement.



(Sony DMZ-R-100)

II. LA STATION DE TRAVAIL AUDIONUMÉRIQUE :

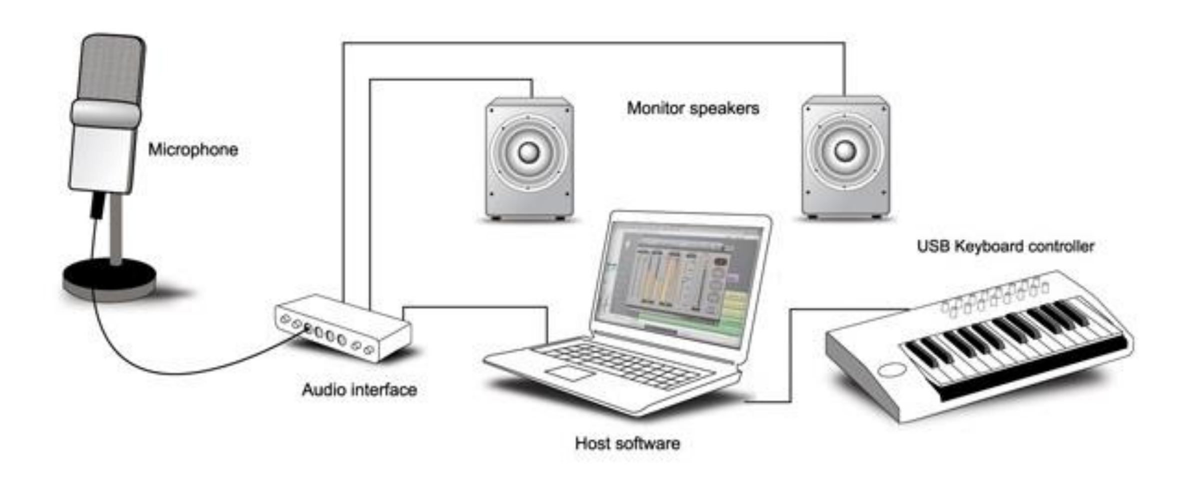
Ou « D.A.W » – Digital Audio Workstation.

Le terme **Digital Audio Workstation** décrit en gros un studio entièrement virtuel. C'est en quelque sorte le couple *hardware* (ordinateur, carte son) et *software* (programme, plug-ins) nécessaire à la production musicale de A à Z (enregistrement, édition, traitement, effets, mixage, mastering...).

Tout le monde peut désormais accéder aux outils informatiques professionnels de traitement du son, de création ou composition de musique assistée par ordinateur, la **M.A.O**.

L'équipenement minimum :

- ***Un ordinateur***
- ***Un programme : le séquenceur musical***
- ***Une carte-son (interne ou externe)***
- ***Un système d'écoute (Hi-Fi, enceintes actives…)***



Les programmes (séquenceurs) dédiés à la musique sont actuellement fournis avec toute la panoplie nécessaire pour bien démarrer :

- **La fenêtre d'arrangement**
- **Le Mixer**
- **Un éditeur Audio**
- **Un éditeur MIDI**
- **Des plug-ins**
- **Des synthétiseur ou instruments virtuels**

- LE SÉQUENCEUR :

C'est le programme central du système ; c'est lui qui gère toutes les opérations **Audio** : enregistrement, traitement, mixage, effets... et simultanément les opérations **MIDI** et les synthés virtuels (nous y reviendrons dans le chapitre concernant le MIDI).

Le nombre de pistes Audio dépendra bien souvent de la puissance de l'ordinateur, ou de restrictions de certaines versions de programmes (une version *Light* par exemple sera limitée par rapport à une version *Pro*).

Là encore, il en existe un certain nombre, avec les leaders et les moins connus, proposant chacun ses spécialités, son design, etc. Ils sont capables d'accomplir les mêmes tâches, mais de manières différentes.

Ils présentent généralement **2 fenêtres principales** :

- L'**Arrangement** : pour *visualiser* l'ensemble des pistes et les opérations : couper, coller, zoomer, effacer, déplacer…

- Le **Mixer** : une table de mixage virtuelle complètement modulable (cheminement du signal, volumes, ordre des effets, etc.)



Notez toutefois qu'il y a, selon moi, ***deux familles de séquenceurs*** :

- Ceux que j'appellerais les ***généralistes*** destinés à ceux travaillant sur tous types de musique en Audio et MIDI, totalement polyvalents pour de l'enregistrement et traitement de musiques acoustiques ou électroniques *(Cubase, Logic, ProTools…)* ;

- Et des séquenceurs axés sur les *boucles* ou ***Loops***, plutôt destinés aux compositeurs de ***musiques électroniques*** ; un peu différents par le principe de fonctionnement, mais peut-être plus rapides d'utilisation pour ce genre de musique *(Acid Pro, FruityLoops, Ableton Live.*

La plupart des programmes sont développés pour fonctionner sur les plateformes PC ou Mac, bien qu'il y ait des petites nuances. Il faut évidemment se renseigner sur la compatibilité des différentes versions et des systèmes…



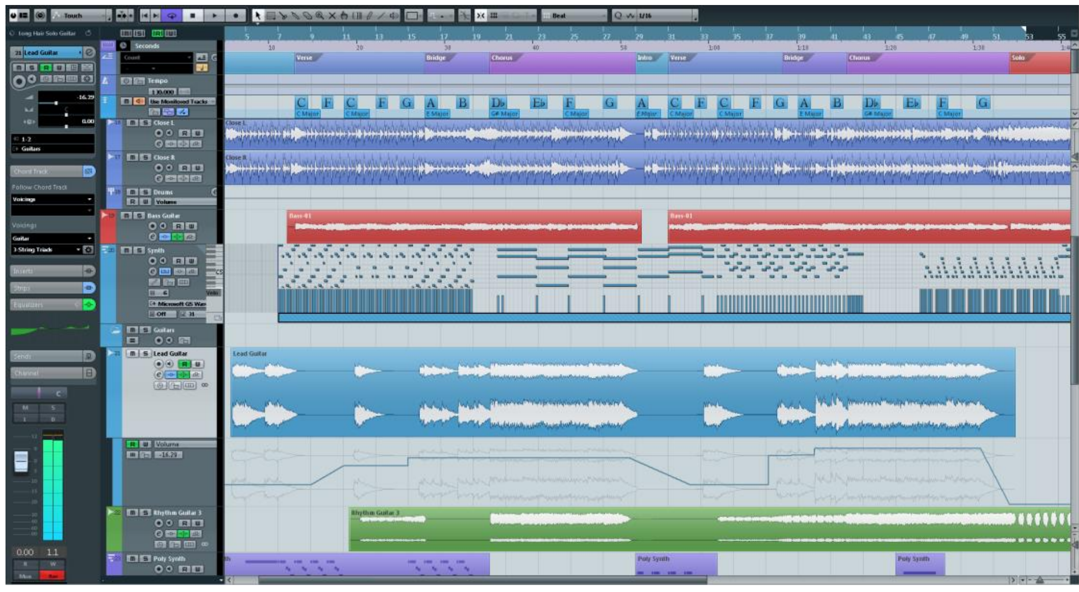
Liste des principaux séquenceurs polyvalents :

Cubase – www.steinberg.net
Logic Pro – www.apple.com/fr/logicpro
Protools – www.avid.com
Cakewalk - www.cakewalk.com

Liste des principaux séquenceurs axés sur les Loops :

Ableton Live – www.ableton.com
Acid Pro – www.sonycreativesoftware.com/acidpro
Fruity Loops Studio – www.image-line.com/
Reason - www.propellerheads.se

Le plus célèbre est probablement **Cubase** de Steinberg; il serait le plus répandu dans le monde de la musique de film par exemple. Tous les studios de post-production hollywoodiens auraient adopté le programme (c'est aussi celui que j'utilise depuis de nombreuses années) (Disponible tant sur Mac que PC).



(Steinberg Cubase 7 - Arrangement)



(Steinberg Cubase 7 - Mixer)

Logic Pro est un peu son cousin, mais disponible uniquement sur les ordinateurs Mac depuis quelques années, suite au rachat de la firme *eMagic* par Apple en 2002.



(Apple – Logic Pro 9)

Protools du géant Avid, (anciennement Digidesign) est le standard des studios professionnels d'enregistrement (dans sa version HD). C'est un système un peu différent. Il se décline :

- En versions classiques, Express ou SE, utilisant uniquement les ressources de votre ordinateur exactement comme les autres séquenceurs du marché, mais compatible uniquement avec une liste d'interfaces bien définie (de cartes-son), notamment ***M-Audio***. Il est donc souvent vendu avec ces interfaces.

- En une versions HD et HDX, fonctionnant uniquement avec des **cartes « DSP »** (**Digital Signal Processor**), à installer à l'intérieur du PC, possédant leurs propres processeurs de calcul, permettant une grande stabilité et de très hautes performances en nombre de pistes (256), nombre de plug-ins de traitement, de synthés virtuels, etc.



(Avid - ProTools HD 10)



(Avid - interfaces HDX)

Il existe encore d'autres systèmes tels que TC-Powercore (de TC-Works) ou UAD-1 (de Universal Audio), qui utilisent une carte interne **DSP** pour faire fonctionner leur propre format de plug-ins, mais utilisables dans un séquenceur classique. Le but étant de ne pas faire travailler le processeur de l'ordinateur hôte.
C'est un peu à vous de ne pas acheter en aveugle, et de vous renseigner au préalable auprès d'utilisateurs ou de forums, de tester, afin de mieux cerner vos besoins et vos aptitudes avec tel ou tel programme...

Les Plug-ins :

C'est ce qui remplace le matériel des studios traditionnels : ce sont des **mini applications** simulant des effets ou traitements du son (tels que compresseur, EQ, reverb, echo, flanger, distorsion, déesseur, vocoder, synthétiseur, sampler, etc.).

Pour un plug-in acheté, vous pouvez le multiplier à volonté ; 5, 10, 20 compresseurs identiques par exemple, 3 synthétiseurs, 4 reverb, ...et les sauvegarder tels quels, pour le jour où vous reprendrez votre session : une semaine, un mois, un an après...

Les plug-ins utilisent les ressources de votre ordinateur : **processeur & mémoire vive (RAM)**. Leur nombre dépend donc directement des capacités de votre machine.



(Des puissants plug-ins Waves)

Ils existent en plusieurs formats. C'est important de savoir lesquels sont compatibles avec votre programme :

VST (Virtual Studio Technology) : les plus répandus ! Norme développée par Steinberg avec le premier Cubase. Ce format est désormais reconnu par diverses applications. Il existe en version PC et Mac (Attention jusque Mac OS 9 ! OS X utilise désormais le format « Audio Unit »)

***VSTi** désigne des **instruments** virtuels VST.*

Dx : Direct X : autre format développé par Microsoft. Ces plug-ins sont développé en DirectX afin d'être compatibles avec un grand nombre d'applications, parfois autres que celles directement liées à la musique, et qui ne sont pas nécessairement compatibles avec les VST (p.ex. un programme de montage vidéo Sony).

***Dxi** désigne les **instruments** virtuels DirectX.*

RTAS (Real Time Audio Suite) : format développé par Avid, destiné aux plug-ins d'un système ProTools classique, utilisant les ressources de l'ordinateur. C'est un format uniquement reconnu par Protools.

TDM (Time Division Multiplexing) : Format développé également par Avid pour ses systèmes HD, fonctionnant avec des cartes DSP (Digital Signal Processor). Les processeurs de ces cartes DSP reconnaissent uniquement ce

format de plug-ins (notez que les RTAS et TDM peuvent fonctionner sans problème en même temps car ils utilisent des ressources différentes).

AU (Audio Unit) : C'est la nouvelle norme d'Apple pour les applications sous Mac OS X, le VST proprement dit ne fonctionnant plus sous OS X.

MAS (Motu Audio System) : c'est le format de plug-ins utilisé sur les plateformes Motu, en l'occurrence le séquenceur *Digital Performer*.

ETC…

Les systèmes tout-en-un :

Certaines DAW sont des systèmes plus « fermés ».

C'est en même temps une table de mixage digitale, combinée à un ordinateur fonctionnant sous un ***OS*** *(Operating System) qui lui est propre (ni Windows, ni Mac OS…), avec un séquenceur et des plug-ins qui sont exclusivement étudiés pour le système. Mais ce ne sont pas des systèmes dédiés à la composition, plutôt à l'enregistrement et au mixage de musiques acoustiques.*

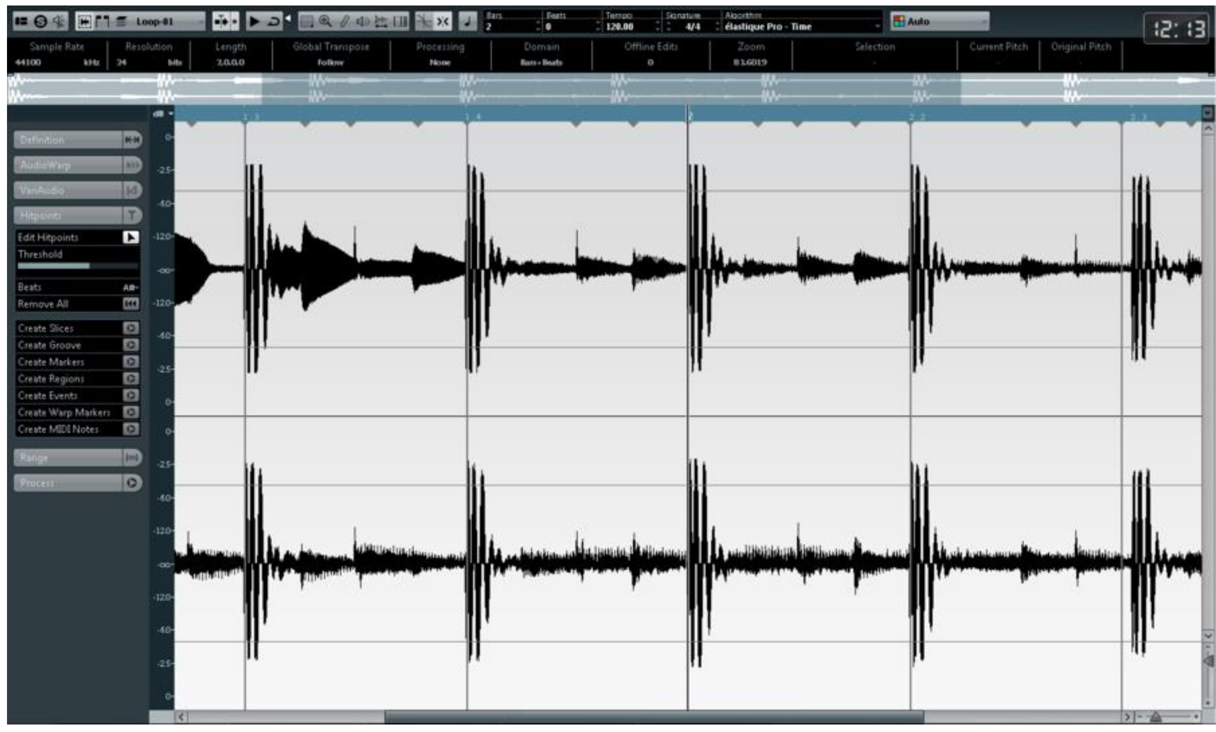


(Mackie – Digital 8 Bus) *(Tascam – SX 1)*

Ces systèmes n'ont pas eu beaucoup de succès vu leur coût et l'évolution parallèle de la puissance des ordinateurs ces dernières années.

L'Éditeurs Audio :

L'Éditeur Audio **(*Audio Editor*)** est une **application** qui permet d' « éditer », de modifier un son (un morceau d'un enregistrement, une boucle rythmique, un morceau entier, etc.).



(Steinberg – Editeur Audio de Cubase)

Ces **modification** peuvent être par exemple : *couper, insérer un silence, supprimer, renverser, augmenter ou diminuer l'intensité de tout ou partie d'un son, appliquer un effet sur une tranche de ce son, étirer un son, décaler un bout de syllabe du chanteur, etc.* Voire *redessiner* (avec un « crayon virtuel ») une ondulation.

L'Edition est très souvent utilisée et permet souvent d'éviter de réenregistrer toute une piste en n'en modifiant qu'une infime partie.

La majorité des séquenceurs possèdent un *Audio Editor* intégré.
Certains néanmoins, comme *Acid Pro* (du même constructeur que *Sound Forge* sur l'illustration), ne possèdent pas d'Editeur Audio, mais **redirigent** automatiquement vers un Editeur externe, que vous avez installé sur votre ordinateur auparavant, lorsque vous souhaitez corriger une onde sonore.

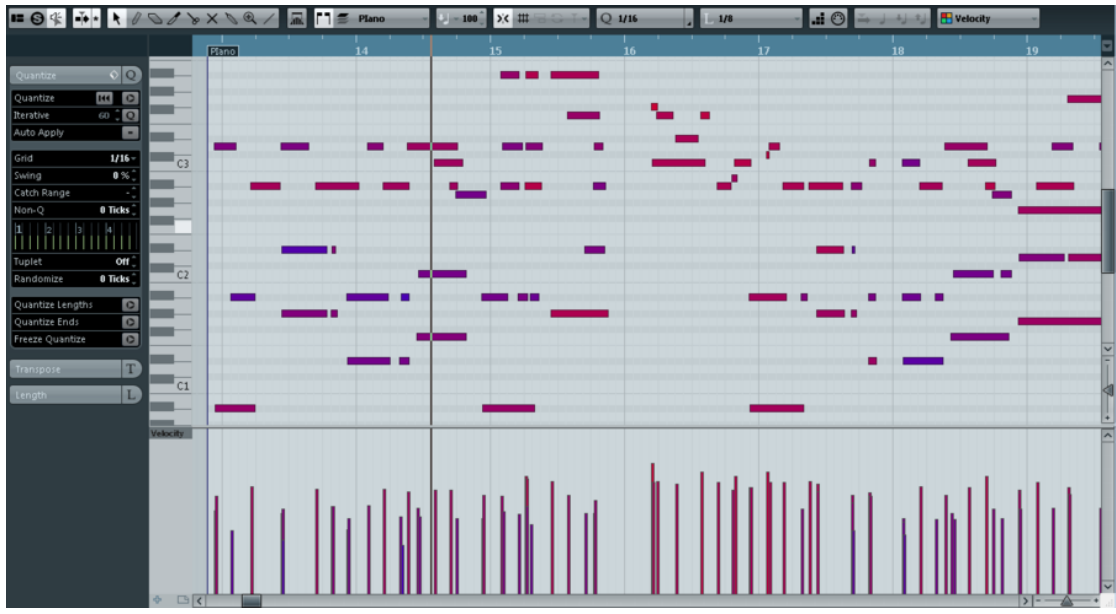
L'Éditeur MIDI :

La signification de MIDI est *Musical Instrument Digital Interface (nous y reviendrons dans le chapitre consacré à ce protocole).*

L'éditeur MIDI, parfois appelé « matrice », permet de visualiser et/ou créer toutes les notes qui composent une mélodie, *jouées* sur un clavier de commande (clavier de piano) ou *dessinées* avec un « crayon » virtuel, ainsi que leur longueur et leur intensité.

On peut également décider de Quantifier *(Quantize)* des notes, c'est-à-dire rectifier la justesse du jeu du musicien sur la « grille » du tempo (après l'enregistrement), ou rectifier la longueur des notes, etc.

Une séquence jouera un son seulement lorsque que vous l'assignerez à un instrument virtuel ouvert dans votre séquenceur (ou bien un *expandeur* physique externe).



(Steinberg – Editeur MIDI de Cubase)

- L'ORDINATEUR :

Avec l'évolution technologique extrêmement rapide cette dernière décennie, il est impossible de conseiller l'une ou l'autre machine, mais il va de soi que plus la machine est « gonflée », plus elle supportera des sessions importantes en nombre de pistes, de plug-ins et d'instruments.

Pour la meilleure décision, toujours se renseigner sur le site web du concepteur. A l'heure où j'écris ces lignes, voici ce qui serait recommandé en général :

Configuration recommandée du PC:

- **Processeur (CPU)** : idéalement le meilleur modèle Intel ou AMD disponible, (i5, i7 ou Xeon chez Intel ; Phenom II, FX ou Opteron chez AMD). *C'est le cœur de votre ordinateur, c'est lui qui vous donne la puissance de calcul.*

- **RAM** (mémoire vive) : 2 à 4 Go. *C'est cela qui permet entre autre d'augmenter le nombre de Plug-ins et d'instruments virtuels simultanés.*

- **Disque Dur** : 320 Go – 7200 RPM à 10000 RPM. *Plus le disque dur est rapide, plus l'ordinateur peut lire de pistes audio simultanément.*

  Si possible, un **second** Disque **Dur** dédié uniquement à vos sessions d'enregistrement : 320 Go ou 500 Go – 7200 RPM ou 10000 RPM :
    - Soit en interne type S-ATA, voire SSD (idéal mais très cher!)
    - Soit en externe type USB2.0, USB3.0, ou FIREWIRE.

- Windows 7 – 32 bit ou 64 bit. *Attention à la compatibilité de vos programmes pour le 64 bit ! Très puissant, mais il faut toujours se renseigner sur le site web du concepteu).*

- Carte Graphique : 512 Mo à 1 Go.

Configuration recommandée du Macintosh :

- Machine: MacBook Pro i5 ou i7 - iMac i5 ou i7 – MacPro.
- Pour le reste, mêmes conseils que pour le PC en général…
- Toujours se renseigner sur la compatibilité de votre software avec le dernier Mac OS en date.



(Cubase - aperçu de l'utilisation du processeur : en surcharge)

Paramétrage de l'ordinateur :

Voici quelques réglages utiles à effectuer sur **Microsoft Windows 7** afin d'optimiser votre PC pour en faire une Digital Audio Workstation :

- *Démarrer > Paramètres > Panneau de configuration > Système > Avancé > Performances > Onglet Avancé > cochez Services d'Arrière-plan.*
- *Démarrer > Paramètres > Panneau de configuration > Système > Avancé > Performances > Onglet Effets Visuels > Ajuster pour les meilleures performances.*
- *Démarrer > Paramètres > Panneau de configuration > Option d'Alimentation > Performances élevées.*
- Quelques modifications optionnelles, qui permettent de gagner en ressources, mais nécessitent de **suspendre la connexion Internet par sécurité** :
- *Démarrer > Paramètres > Panneau de configuration > Système > Mises à jour Automatiques > Désactiver les Mises à jour Automatiques.*
- *Démarrer > Paramètres > Panneau de configuration > Système > Connexion à Distance > Désactiver.*
- *Désactiver les Anti-virus.*

(Il existe d'autres paramètres possibles, mais plutôt destinés aux utilisateurs avancés)

En ce qui concerne Apple Mac OS X :

- *Préférences du Système > Economiseur d'Energie > Mise en Veille > désactiver les mises en veille.*
- *Préférences du Système > Economiseur d'Energie > Options > Performances du Processeur > La plus haute.*
- *Désactiver les mises à jour Automatiques.*
- *Désactiver les Anti-Virus…*

Installation de la carte-son :

Qu'elle soit de type Interne (PCI), ou Externe (USB, FireWire), la marche à suivre sera relativement similaire suivant le fabricant.

- Installer votre carte-son « professionnelle » grâce au CD d'installation fourni.
- Installer votre programme (séquenceur). Lorsque vous l'ouvrirez pour la première fois, trouvez le panneau de **configuration Audio du programme** et sélectionnez cette carte-son, pour la désigner comme celle qui sera utilisée par défaut dans votre programme.
- Dans la configuration Audio de votre PC ou Mac, vous pouvez définir votre nouvelle carte-son comme étant celle utilisée par tout votre ordinateur. Tous les lecteurs multimédias (tels que Windows Media Player ou Quicktime) sortiront sur votre nouvelle carte-son.

- LA CARTE-SON :

Appelée aussi « Carte d'acquisition audionumérique » *(par comparaison aux « cartes d'acquisition vidéo »). Celle qui peut « acquérir des sons extérieurs »si on peut dire…*
Je pense que la plus grosse difficulté est dans le choix de la **carte-son**.
Il en existe de *nombreuses marques, types, caractéristiques (entrées, sorties, échantillonnage, compatibilité, entrée optique, digitale...), qualités et à tous les prix !*

- **Cartes PCI (à l'intérieur de l'ordinateur) :**



(M-Audio – DELTA 1010)

- **Cartes PCI avec Extension externe :**



(RME – HDSP & MultiFace)

- **Boîtiers USB (reliés par un seul câble USB à l'ordinateur) :**



(Focusrite – Saffire 6 USB)



(Presonus – Audiobox 1818 USB)

- **Boîtiers FireWire (reliés par un seul câble FireWire IEEE 1394) :**



(MOTU – Traveller MK3 FireWire)



Les ordinateurs portables :

Pour les utilisateurs d'ordinateurs portables, il existe aussi des mini-cartes de type ***PCMCIA*** *: mais de moins en moins répandu, ce standard est quasi toujours remplacé de préférence par des interfaces USB ou FireWire, si votre laptop possède les ports nécessaires.*



(MOTU – Audio Express 6x6 – USB & FireWire)

De plus, les portables ont généralement un disque dur de plus petite capacité, et presque toujours plus lent d'accès (5200 RPM, au lieu de 7200 RPM minimum). Il est donc conseillé de dédier un ***disque dur externe (min 7200 RPM) USB2.0 ou FireWire****.*



USB ou FIREWIRE ?

La vitesse de transfert en USB2.0 est de 480 Mb / sec.
La vitesse de transfert en FireWire est de 400 Mb / sec.

Les deux sont donc assez proches. Mais la différence est dans le **partage de ce débit** entre plusieurs périphériques :

- Le FireWire permettra par exemple la connexion de 2 ou 3 cartes-son en série, et chacune conservera son débit de 400 Mb/sec.

- L'USB doit par contre *partager sa bande passante* de 480 Mb/s entre les différents appareils.

C'est pourquoi, si vous optez pour une interface USB, évitez les surcharges en appareils externes USB (appareils photo, webcam, scanner ...) Cela peut rendre instable la connexion avec votre carte son, et donner lieu à des bruits, des « clicks » dans le son.

Choix des Entrées (INPUT) et Sorties (OUTPUT) de la carte d'acquisition audio :

Pour généraliser, les choix les plus souvent rencontrés sont…

- Si vous faites de la musique électronique exclusivement sur l'ordinateur, c'est-à-dire sans aucune prise de son de voix ou d'instruments externes, vous n'avez besoin que d'une **simple sortie stéréo** (Left et Right) pour vous brancher sur un amplificateur et ses enceintes, ou sur une chaîne Hi-Fi.

- Si vous faites de la musique avec un synthétiseur externe, une guitare, et une voix supplémentaire : alors optez pour une carte pourvue de deux **entrées Jack** pour votre synthétiseur (1 entrée L et 1 entrée R !), et de **deux entrées Micros** pourvues de potentiomètres de « gain » afin d'ajuster le niveau du signal entrant (comme une mini table de mixage).

- Si vous souhaitez faire des prises de son Rock, avec 6 ou 8 micros pour la batterie, les guitares, etc. Optez :

    - soit pour une carte dotée de **8 entrées Jack** pour y connecter une petite **table de mixage**, qui servira de pré-amplification des micros (sinon vous n'entendrez quasi rien!) ;

    - soit une interface qui possède **8 entrées Micros** avec des potentiomètres de pré-amplification intégrés (gain) (plus besoin de table de mixage !).

- Si vous souhaitez développer votre studio par la suite et avoir le plus grand confort :

- soit une ou deux interface(s) capable(s) de recevoir **16 entrées Micros** au total avec des potentiomètres de pré-amplification intégrés;
- ou une ou deux interface(s) capable(s) de recevoir **16 entrées Jack** avec une **table de mixage** pour la pré-amplification.

Tout est question de besoin et de budget.

La connectique Audio :



La majorité des interfaces audio possèdent ce type de connexion hybride XLR et Jack à la fois :





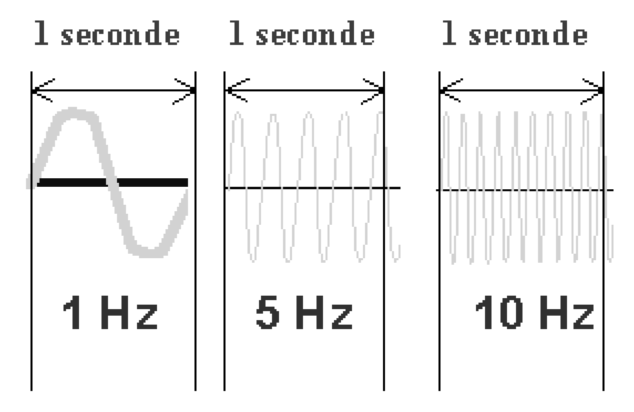
Veillez aussi à vous renseigner sur la **compatibilité** entre une carte son et un programme, et même la version actuelle de Windows, ou Mac OS.
La plupart des cartes d'acquisition fonctionnent avec le **Driver ASIO**, abréviation de "*Audio Streaming Input Output*" (littéralement *« entrée / sortie de flux audio »*). ASIO est un type de Driver créé par Steinberg (créateur de Cubase) pour les cartes audionumériques.

L'ASIO permet d'obtenir les meilleures performances avec les cartes-son (utilisation du processeur, et surtout réduction de la *latence* que nous verrons plus loin). Les Drivers ASIO sont beaucoup plus performants que les standards Windows (DirectSound) et Mac (Soundmanager sous OS 9). Mac OS X a désormais créé ses Drivers Core Audio et Core MIDI, aussi très performants.

III. LA CONVERSION AUDIONUMERIQUE :

1. La fréquence d'échantillonnage :

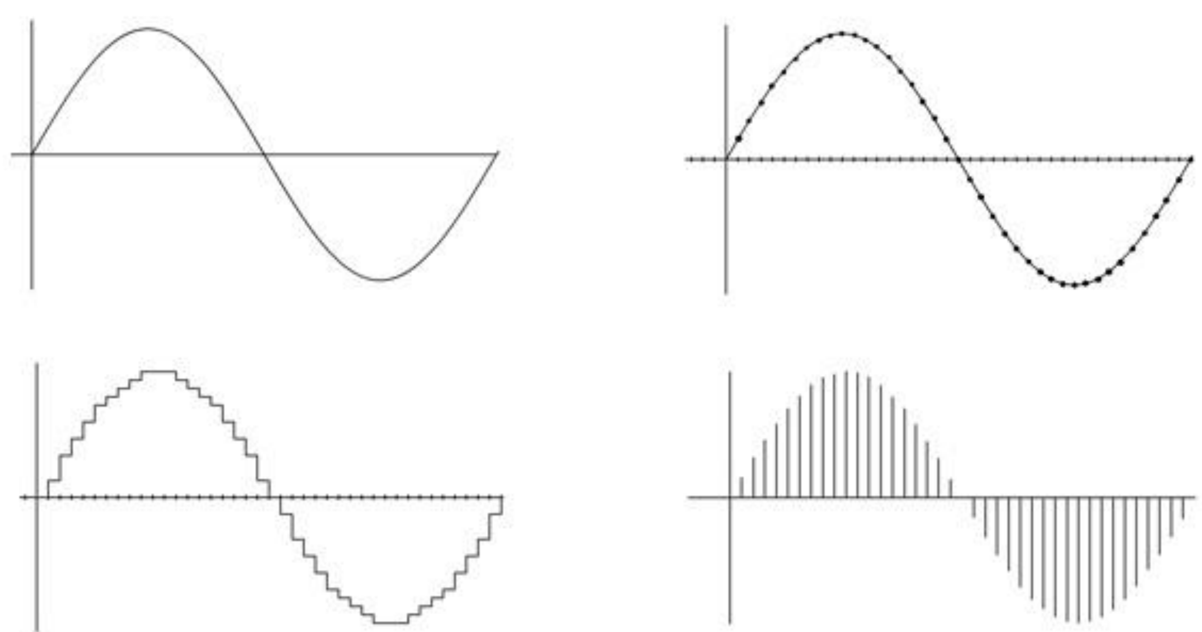
La fréquence d'échantillonnage est exprimée en *Hertz*.



Un **hertz (Hz)**, c'est 1 oscillation (ou vibration) par seconde.
Un **kilohertz (kHz)**, c'est 1000 oscillations par seconde.

L'oreille humaine est sensible d'environ *20 hertz* (très grave) à *20 000 hertz* ou *20 kilohertz* (très aigu).

Vous entendrez souvent parler de ***44.1 kHz*** : c'est le format utilisé par le CD. C'est-à-dire que l'ordinateur va **échantillonner, découper** un son **44100 fois par seconde**. C'est ce format qui est utilisé dans la majorité des logiciels.



(Une onde sonore échantillonnée par un ordinateur)



Pourquoi utiliser 44100 Hz par seconde, alors que l'homme ne perçoit les sons que jusqu'à 20000 Hz ?

Ce serait expliqué par le ***théorème de Shannon*** *qui dit que :*
« Pour reproduire un son avec une qualité satisfaisante, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins le double de la plus haute fréquence présente dans le son, pour contrer un phénomène de « repliement » (« aliasing ») du spectre sonore. Puisque l'oreille humaine ne peut pas entendre les sons supérieurs à 20 kHz, il faut donc une fréquence d'échantillonnage de minimum 40 kHz. »

Mais alors ***pourquoi 44.1 kHz*** *? Cette valeur serait empruntée à la norme vidéo, puis définitivement adoptée :*

- *Le* ***NTSC*** *noir et blanc, dans laquelle on décrit 30 images/seconde en 490 lignes et 3 échantillons par ligne.*

  30 x 490 x 3 = 44100.

- *Le* ***PAL*** *couleur est aussi un dérivé, en 25 images/seconde sur 588 lignes et 3 échantillons/ligne*

  25 x 588 x 3 = 44100.

Bref, pourquoi 44.1 ? Bien c'est ce qui permet entre autres de ***synchroniser facilement l'image et le son****, voire même d'enregistrer du son numérique sur un support initialement conçu pour de l'image.*

Comme par exemple un magnétoscope, qui donna naissance au célèbre format d'enregistreur ADAT : 8 pistes Audio sur une cassette VHS.
Ces lecteurs/enregistreurs étaient synchronisés pour pouvoir utiliser 16, 24, 32, 64, 72 pistes… C'est ce que l'on utilisait avant l'apparition des systèmes sur ordinateur et disques dur !



Concrètement :

La différence entre 44.1 et 48 kHz est infime, quasi inaudible pour nous. Le **48 kHz** est en réalité utilisé dans certaines applications de *Broadcast TV*, pour une question de compatibilité !
La différence pour l'auditeur commencerait à se faire sentir à partir de 96kHz, mais faut-il encore avoir un excellent système d'écoute (voire un studio hors du commun !) pour pouvoir apprécier cette différence.

2. La résolution :

Pour faire simple :

Elle se définit par le « ***bit*** »; et plus on a de *bits*, et plus on peut décrire de **valeurs intermédiaires** entre le **niveau minimal** et **maximal** de la **dynamique** d'un signal sonore. C'est-à-dire le nombre de valeurs numériques possibles entre le **niveau de volume le plus bas** et **le niveau de volume le plus haut** du son**.** Sans valeurs intermédiaires, on n'aurait pas d'intensités différentes du son.

Une résolution de *n bits* permet d'obtenir un codage de la tension acoustique sur *2 puissance n valeurs*.

Pour **16 bits**, (soit 2 exposant 16) ça fait 65.536 valeurs possibles.
Pour **24 bits**, (soit 2 exposant 24) ça fait 16.777.216 valeurs possibles.
Pour **32 bits**, (soit 2 exposant 32) ça fait 4.294 .67.296 valeurs possibles.

Résumé

La norme CD est le 16bits 44.1 kHz. Cette résolution est principalement utilisée par les fichiers **WAVE** (ex : *MorceauElectroDeMonArtiste****.wav***). Ce format est 10x plus volumineux qu'un MP3, mais c'est dans ce format que l'on doit exporter un mixage définitif avant de le graver sur CD, pour qu'il n'y ait aucune perte !!

Gardez le MP3 pour vos baladeurs lorsque vous faites du sport, pour votre site Web, ou pour faire envoyer vos morceaux à vos amis par email…

Actuellement, certaines cartes-son proposent des fréquences d'échantillonnage de 44.1, 48, 96, et jusque 192 kHz, dans des résolutions de 16, 24 et maintenant 32 bits. L'utilisation des formats dépend de l'utilisation de la musique : on ne va pas faire nécessairement faire de la techno en 24 bits 192 kHz (avec des tailles de fichier audio surdimensionnés) pour la compresser en MP3 et la jouer à fond dans une discothèque…



Conseil : ne vous cassez pas trop la tête avec des enregistrements, conversions, importations et exportations des différentes fréquences d'échantillonnage, ce qui mène rapidement à des pertes de qualité ! Gardez le **44.1kHz dans un premier temps**, c'est déjà pas mal ! Par contre pour la résolution, optez pour du **24bit ou 32bit** pour des sessions bien remplies en nombre de pistes et d'instruments, cela améliore la netteté du mixage. Ensuite, exporter le mix final en *WAVE 16bit 44.1 kHz*.

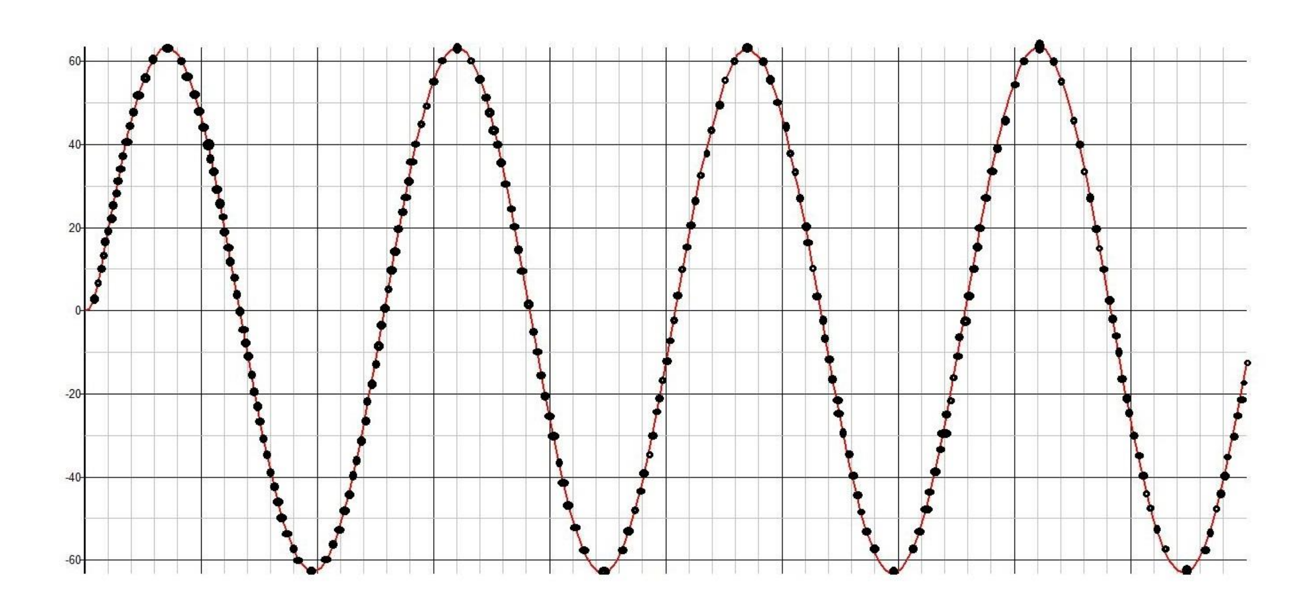
Remarque sur les « *Samples* »

Le terme anglais « ***sample*** » signifie « échantillon » ;
et « *sampling* » veut dire « échantillonnage ».

Ce terme est majoritairement utilisé pour désigner un échantillon de quelques secondes (ou moins) dans un morceau musical, *p.ex : Sample de guitare, de batterie, une boucle de rythme électro (loop), un extrait de quelques notes de piano, un sample d'un vieux vinyle...* Une base de la musique électronique…



Conseil : Pensez toujours à bien contrôler le format de Samples que vous souhaiteriez utiliser dans votre projet (44.1 kHz, 16bit, 24bit…), et à toujours les convertir à la résolution de votre session d'enregistrement. Généralement, le programme vous le proposera de lui-même !



3. Les Décibels :

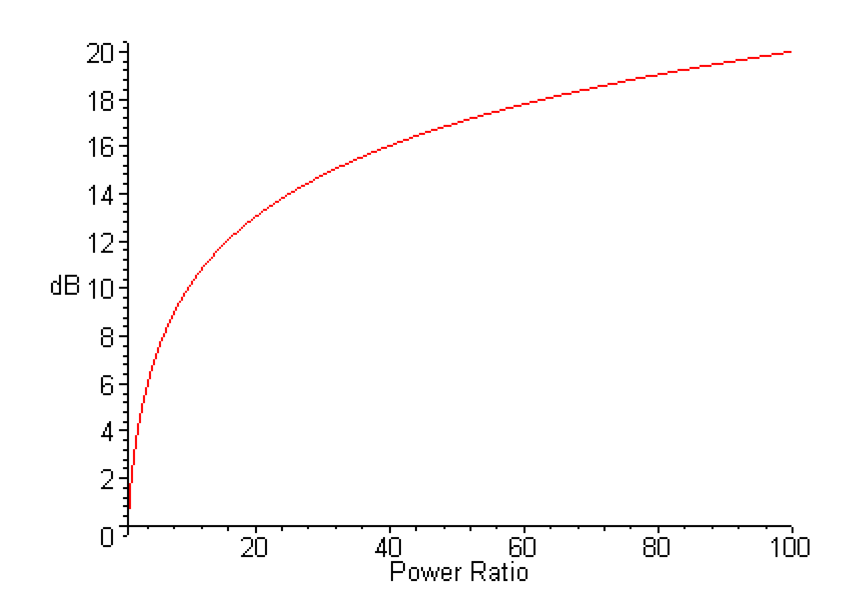
Il existe plusieurs normes du *décibel* :

- **dB SPL** *(Sound Pressure Level)* pour la mesure de la pression acoustique (puissance sonore d'un instrument par exemple);
- **dB m, dB u, dB V** servent dans le domaine électro-acoustique (circuit des tables de mixages, etc.)
- **dB FS** *(Full Scale)* pour **l'audionumérique**.

L'intensité exprimée en décibels se calcule par cette formule :

$$dB = 10 \log \frac{I}{I_o}$$

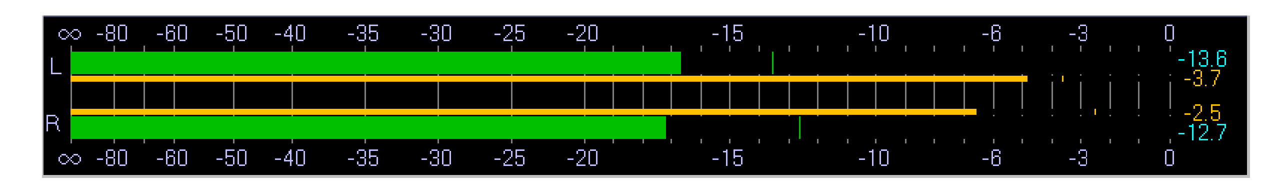
*L'échelle du décibel est **logarithmique** :*



- *Un accroissement de **1 dB**, ce qui correspond environ à une intensité 25 % plus élevée, produit un niveau **à peine audible.***
- *Une augmentation de **3 dB** équivaut à **doubler** l'intensité du son.*
- *Un accroissement de **10 dB** correspond à une **multiplication par dix** de l'intensité du son.*
- *Lorsque deux sources sonores émettent simultanément, le niveau sonore résultant est égal au niveau de la source la plus puissante si celle-ci dépasse l'autre de plus de 10 dB. On parle **d'effet de masque.***

Les décibels utilisés en **audionumérique** sont les **dB FS**, ***décibels* « *Full Scale* ».**

Le **Zéro (0 dB)** est la **valeur plafond** qui ne doit pas être dépassée sous peine de distorsion (*crashes*) du son. Les valeurs sont donc toutes **négatives ou égales à zéro** (ex: 0, -0.1, -0.7, -3 dB, -12 dB...).



Le Limiteur est l'outil qui permet de garder la dynamique toujours inférieure ou égale à zéro dB.

4. L'enregistrement sur disque dur :

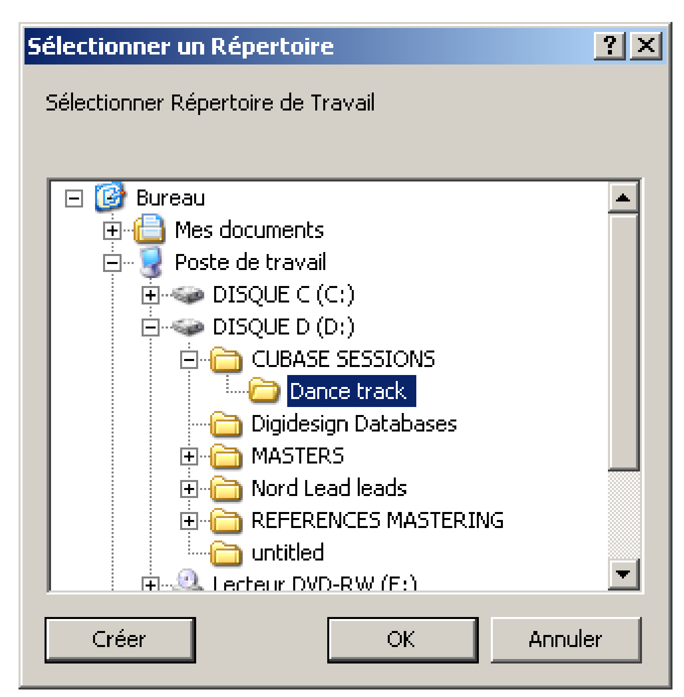
On appelle ce principe d'enregistrement par ordinateur le ***Direct to Disc* (*DtD*)**, « directement sur le disque ».

Comme vu précédemment, les ondes sonores sont numérisées par les convertisseurs *A/D (Analog/Digital)* (Analogiques/Numériques) de votre carte-son.

Le programme (séquenceur) gère le flux d'entrées et sorties de la carte son, et va notamment **indiquer où les données doivent s'enregistrer sur votre disque dur et sous quel format.**



Créez avant tout un dossier (le titre du morceau que vous allez enregistrer p.ex.), dans le *bon répertoire* et sur le *bon disque dur*. Enregistrez votre projet dans ce dossier.
Et, si le programme ne le fait pas d'office, créez un **sous-dossier Audio** dans lequel vos pistes audio vont être enregistrées (référez-vous à votre *manuel* pour le savoir).
Il arrive souvent qu'on oublie cette démarche, et lorsqu'on souhaite sauvegarder son projet sur une clé USB, et bien il manque la moitié des fichiers audio, qui sont restés éparpillés dans différents dossiers de votre ordinateur !



(Sélection du répertoire de travail dès la création d'une nouvelle session)

Le format des fichiers audio :

Le format d'enregistrement au sein d'un séquenceur musical est généralement le format **WAVE** *(xxxx.wav)*. La plupart des applications permettent d'utiliser le WAVE sur Mac pour des échanges plus aisés entre les différents programmes et/ou plateformes Mac et PC.

La taille des fichiers audio sur votre disque dur augmente proportionnellement avec la fréquence d'échantillonnage et la résolution choisie, par exemple :

1 min d'enregistrement en 16 bits – 44.1 kHz = environ 5 Mo (Méga-octets)
1 min d'enregistrement en 16 bits – 48 kHz = environ 5,5 Mo
1 min d'enregistrement en 24 bits – 48 kHz = environ 8, 25 Mo
1 min d'enregistrement en 24 bits – 96 kHz = environ 16,5 Mo
…

Et pour une piste **stéréo**, **multipliez par 2** !

Un CD de 74 minutes (stéréo 16 bits 44.1 kHz) contient donc 74 min x 5 Mo x 2 = 740 Mo.

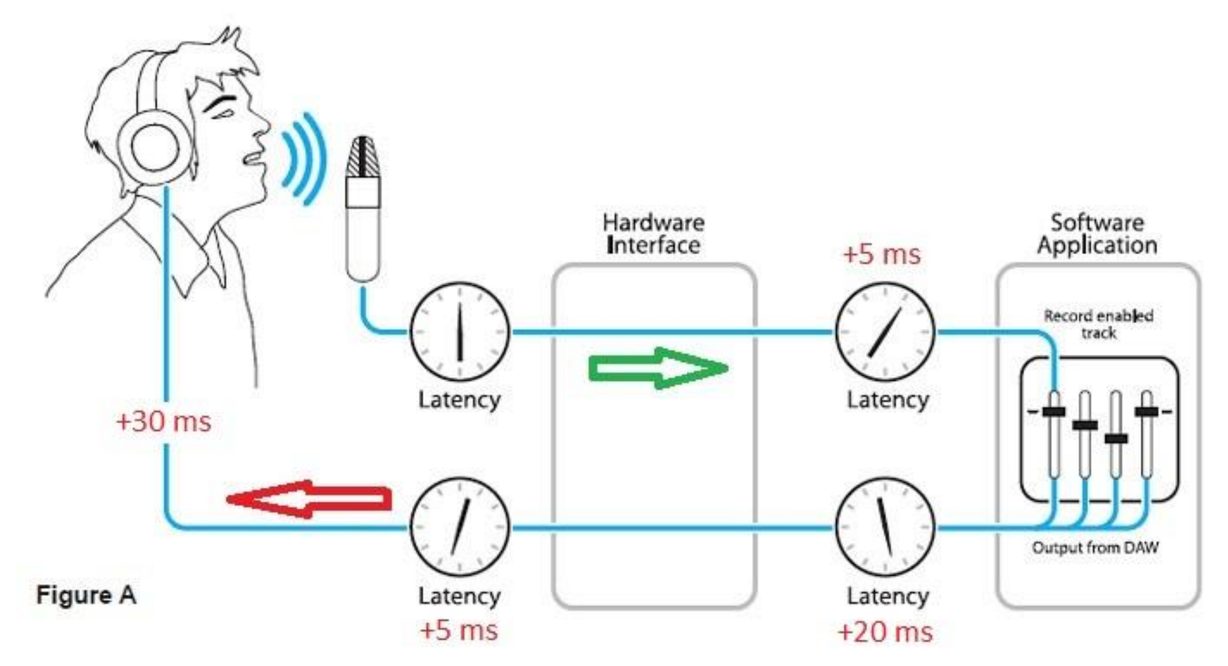
ATTENTION : il s'agit évidemment de fichiers audio ***non compressés****, contrairement au MP3, WMA, AAC et autres, qui ne sont jamais utilisés dans le domaine de la production audionumérique.*

La Latence (*Latency*) :

C'est le *délai de réaction* ou *de traitement* d'un système audionumérique, exprimé en *millisecondes*.

Lorsque vous faites passer le signal du micro dans votre carte-son et que vous souhaitez écouter directement à *travers* votre programme (on appelle ça le ***Monitoring***), il y a un **retard** entre votre voix et le son qui sort de l'interface.

Un ordinateur doit **calculer** ce signal : l'onde sonore est d'abord numérisée à l'entrée, puis traitée au sein du programme, puis reconvertie de nouveau vers la sortie…



(Exemple : latence de sortie de 30ms)

Ce retard est déterminé par **<u>la taille du « *Buffer* » *(Buffer Size)*</u>** *:*

Le « *Buffer* », c'est en quelque sorte la **Mémoire Tampon**, une petite mémoire utilisée temporairement pour laisser le temps à votre ordinateur de calculer les informations. Cette taille est exprimée en « ***Samples*** », ou « ***échantillons*** ».

On peut évaluer la latence comme ceci :

$$\frac{\text{Taille du Buffer (samples)}}{\text{Fréquence d'échantillonnage (kHz)}} = \text{Latence (millisecondes)}$$

Exemple :

$$\frac{512 \text{ samples}}{44{,}1 \text{ kHz}} = 11{,}6 \text{ ms}$$



(Terratec Aureon – choix de la taille du Buffer)

En général, les valeurs proposées sont 128, 256, 512, 1024 samples. Parfois différentes comme dans l'illustration ci-dessus…



Plus vous diminuez la taille du Buffer, moins vous avez de retard, mais plus vous surchargez le processeur de l'ordinateur (CPU), qui pourrait ne pas le supporter (crashes) !!

Les possibilités de votre système dépendent en premier lieu de la puissance du processeur et de la mémoire vive (RAM).



Conseil : On peut de la sorte réduire la latence lors de l'enregistrement pour réduire le retard d'audition le plus possible, puis l'augmenter significativement lors du mixage pour l'utilisation de nombreux plug-ins !

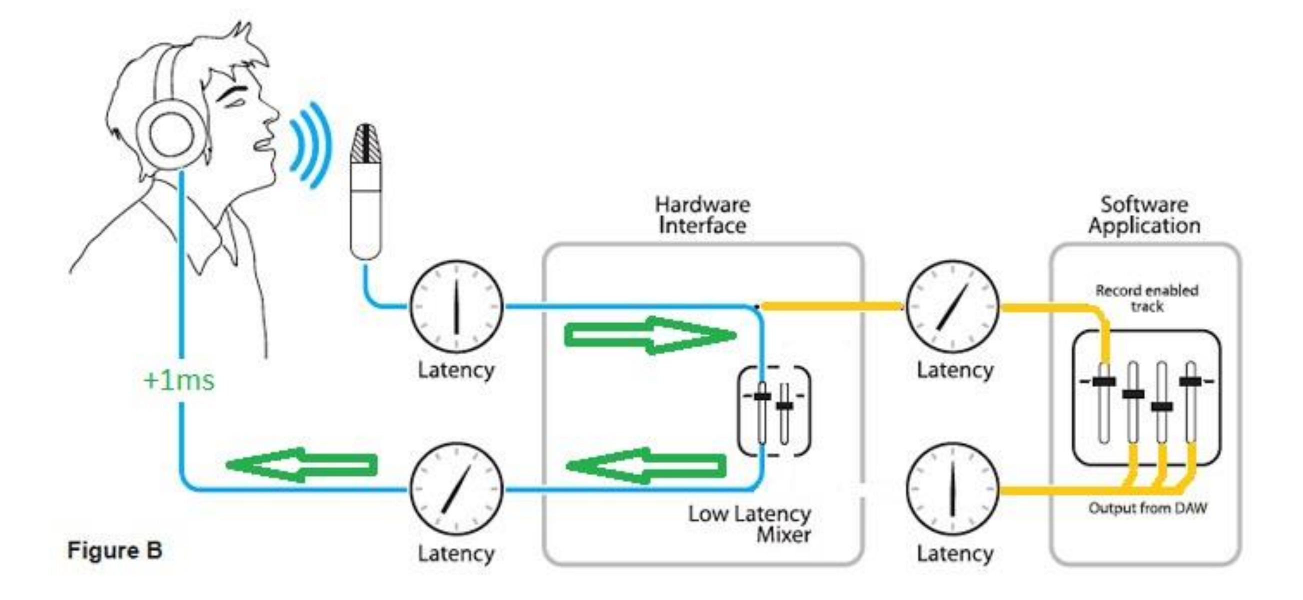
Les cartes-son à « Zero Latency » :

Certains fabriquant proposent des cartes « Zero Latency » (aucune latence).

C'est une « vraie fausse » information : en effet, ces cartes disposent de potentiomètres sur le boîtier qui permettent de contrôler la **balance** entre le signal qui sort (la musique) et le signal qui rentre (votre micro de chant p.ex.).

Vous entendez alors directement le son de votre voix **avant** que celle-ci ne traverse le programme. Donc **le *Buffer* peut avoir n'importe quelle valeur**.

Idéal lorsqu'on a un ordinateur moins performant par exemple !



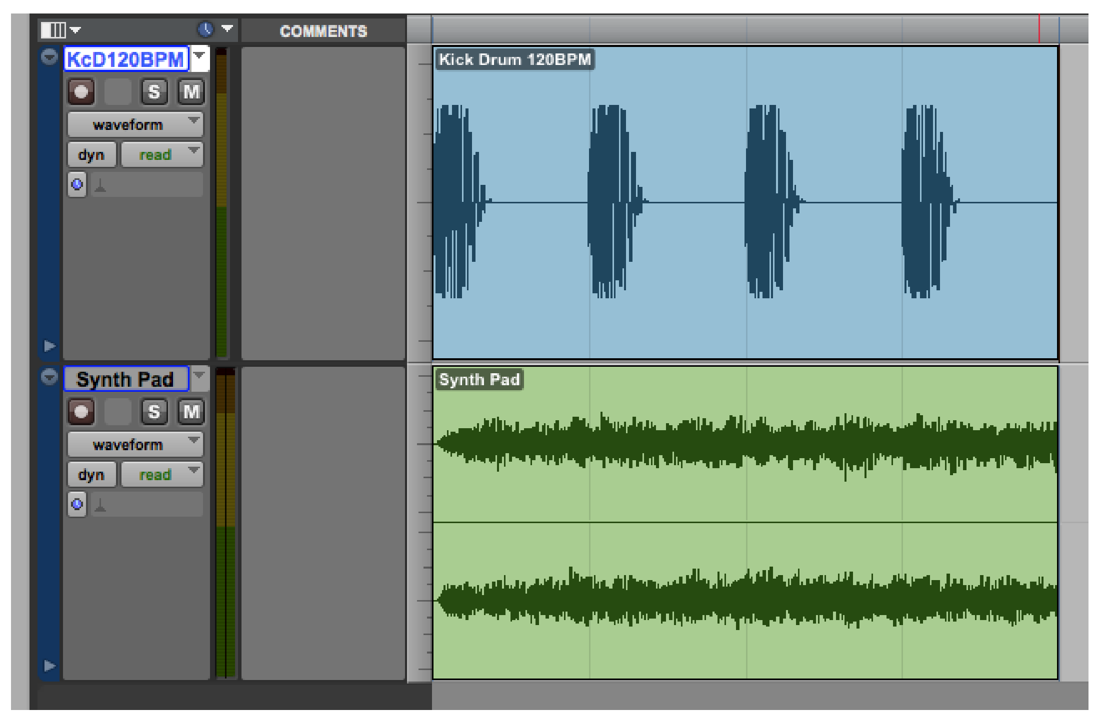
Vous entendez donc le son de votre voix « brut », mais sans aucune latence. Vous ajustez ensuite le niveau de la musique dans le casque. Et le tour est joué !

IV. LE SIGNAL AUDIO DANS LE SEQUENCEUR :

1. Les pistes Audio :

C'est ce qui remplace désormais ces bonnes vieilles bandes magnétiques des anciens enregistreurs.

Une piste audio est soit **Mono** (guitare, basse, voix…) soit **Stéréo (L+R)** (synthétiseurs...)



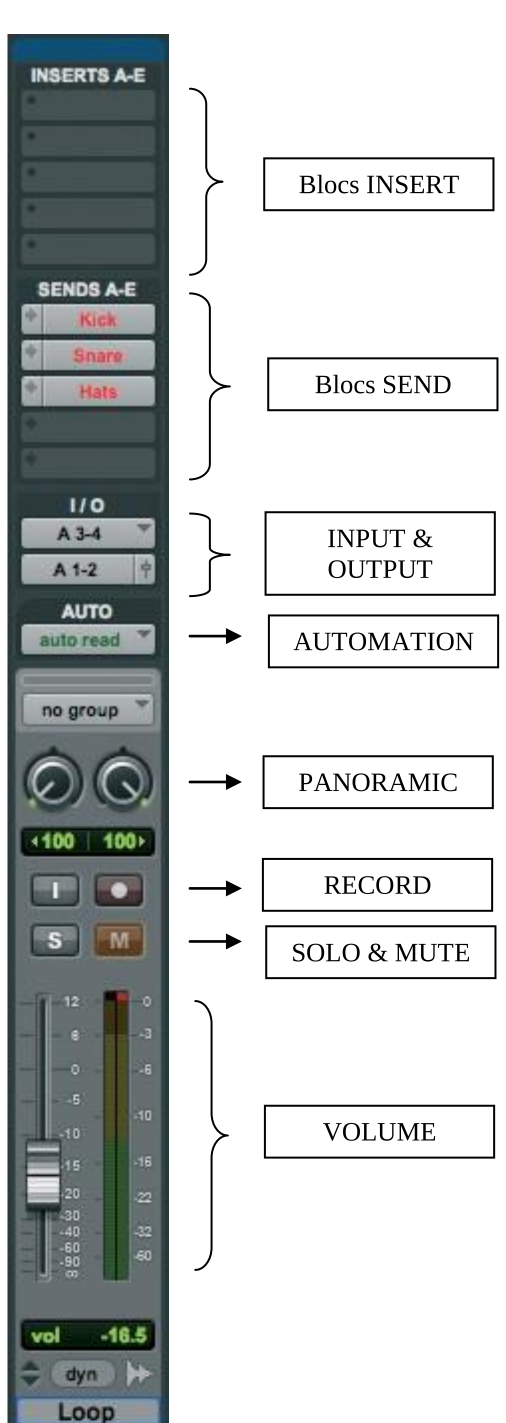
(ProTools- Fenêtre d'Arrangement – pistes audio Mono & Stéréo)

Elle est destinée à *enregistrer* les sons extérieurs via les entrées (lignes ou micros) de votre interface ou à recevoir des sons et des *Samples* que vous importerez depuis des banques de sons à votre disposition…

Elle possède des fonctions et paramètres que l'on peut retrouver dans la fenêtre *d'Arrangement* et/ou dans le *Mixer* :

- Un bouton ***Mute*** pour rendre la piste silencieuse (muette).
- Un bouton ***Solo*** pour écouter la piste toute seule.
- Un bouton ***Record*** pour activer la piste pour l'enregistrement depuis une source extérieure.
- Des options d'automation : ***Write*** (écrire) pour enregistrer une automation, et ***Read*** (lire) pour relire l'automation.

- Une assignation d'entrée ***Input***, qui permet de choisir quelle entrée de la carte-son vous souhaitez utiliser (p.ex. *Micro 2*, *input 3-4…*).
- Une assignation de sortie ***Output***, qui détermine où va sortir le signal audio présent sur la piste *(p.ex. Master 1-2, Groupe 3, output 5-6…)*
- Des assignations *d'**Insert*** pour insérer les ***Plug-ins***.
- Des assignations de ***Send*** (envoi) pour *dévier* le signal vers un effet ou un auxiliaire.
- Un contrôleur ***Pan*** : pour régler le panoramique du son Gauche/Droite.
- Un curseur ou ***Fader*** de ***Volume***.



(ProTools – tranche audio dans la fenêtre Mixer)



Votre premier enregistrement Audio :

Prenons l'exemple de l'enregistrement d'une guitare électroacoustique.
Lorsque le câble de connexion entre la bonne entrée de votre carte son et votre instrument est en place :

- Créez une piste **Audio Mono** (car 1 seule source). Donnez-lui un nom.

- Assignez l'entrée **Input** de cette piste à l'entrée physique où est branché le câble de la guitare (p.ex. « *Input 2* »).

- La sortie **Output** de la piste est généralement assignée par défaut au *Master* (il est bon de s'en assurer en vérifiant la configuration).

- Vérifiez le potentiomètre de Gain de votre interface pour éviter « d'aller dans le rouge » (*Clipping*) et pour entendre le son assez fort, mais en le gardant le plus clair et propre possible.

- Activez le bouton **Record** de la piste audio.



(ProTools – activation de l'enregistrement sur la piste)

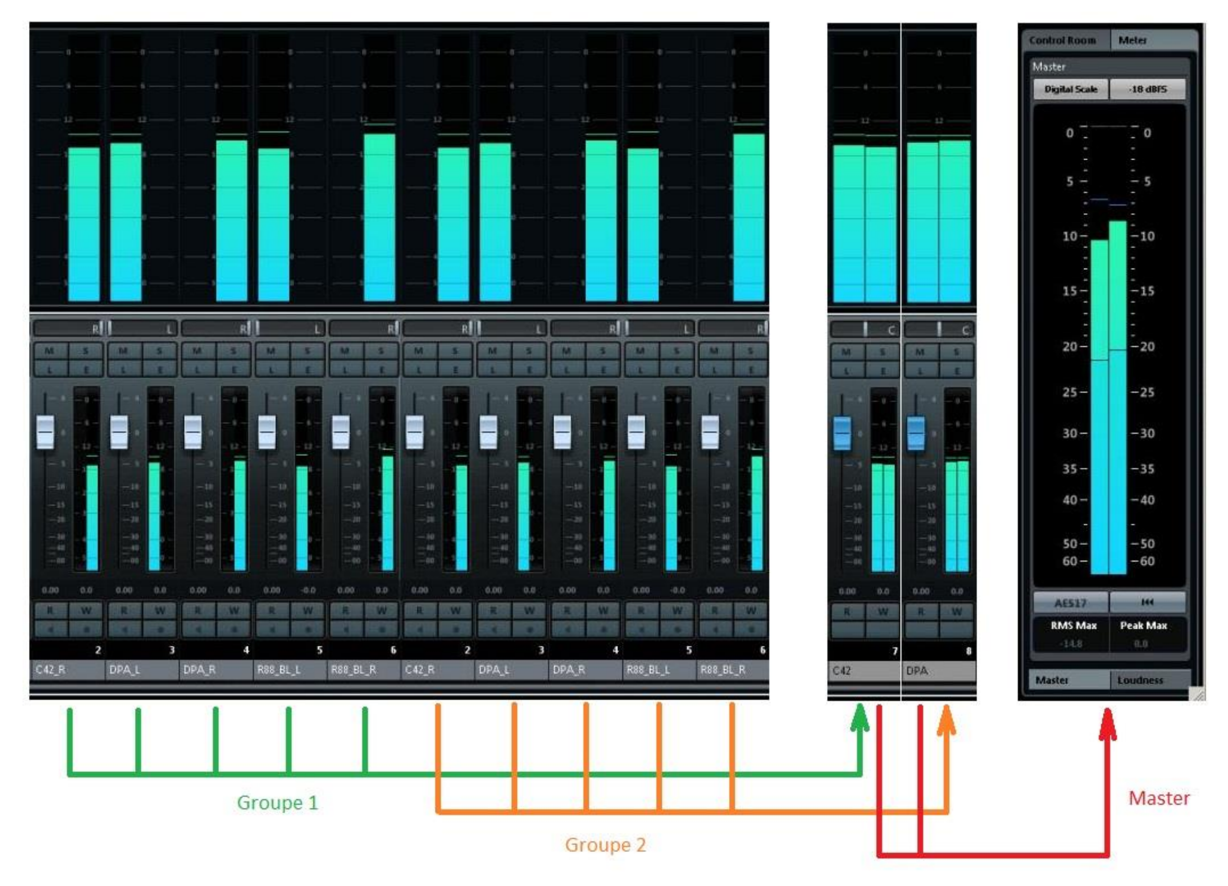
- Appuyez sur le **RECORD/PLAY général**.



(ProTools – Transport)

- Jouez votre partie. Une fois votre partie terminée, arrêtez l'enregistrement. Et voilà.

2. Les pistes Groupes :



(Mixer Cubase 7 – 10 pistes Audio mono réparties en 2 Groupes stéréo)

Les pistes ***Group*** permettent de **regrouper** les signaux de plusieurs pistes (mono ou stéréo), comme s'il ne s'agissait que **d'une seule piste stéréo**.

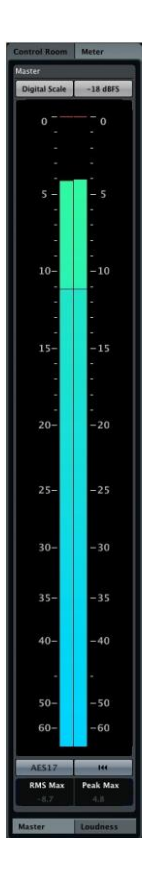
Imaginez que vous ayez 10 pistes pour un enregistrement de batterie, il suffit d'assigner la sortie ***Output*** de chacune des 10 pistes vers le ***Groupe*** que vous aurez renommé « *Batterie* ». Vous n'avez alors qu'**un seul contrôle de volume** général pour la batterie. Vous pouvez aussi traiter ces groupes avec des **Plug-ins** comme une piste audio stéréo normale (compresseur, EQ, etc.).



Conseil : En fin de mixage, il est beaucoup plus aisé de mixer 4 ou 5 Groupes que 32 pistes séparées (*p.ex. Drums, Bass, Synth, Guitar & Voix)*. Cela permet par exemple de n'avoir qu'un seul égaliseur et un seul compresseur stéréo pour 6 pistes de guitares électriques, un seul écho pour toutes les voix, une reverb d'ambiance pour la batterie, etc.

Il est pratique aussi d'assigner des Groupes à un autre Groupe supérieur : Cela permet de créer un système de « **groupes & sous-groupes** » pour une meilleure organisation… Imaginez la session d'enregistrement d'un orchestre philarmonique de 75 musiciens !

3. La piste Master :



Il n'y a qu'une seule piste ***Master***, c'est la **somme** de toutes les pistes, la piste par laquelle sort le signal stéréo principal.

C'est elle qui doit vous servir de repère quant au volume général de votre mixage, le ***Zéro décibel*** (comme vu précédemment) étant la valeur maximale à ne pas dépasser.

Tous les types de pistes (audio, groupes, auxiliaires, effets, instruments virtuels…) sont **par défaut** assignés au **Master**. Libre à vous de modifier leur sortie respective vers d'autres groupes comme vu ci-dessus.



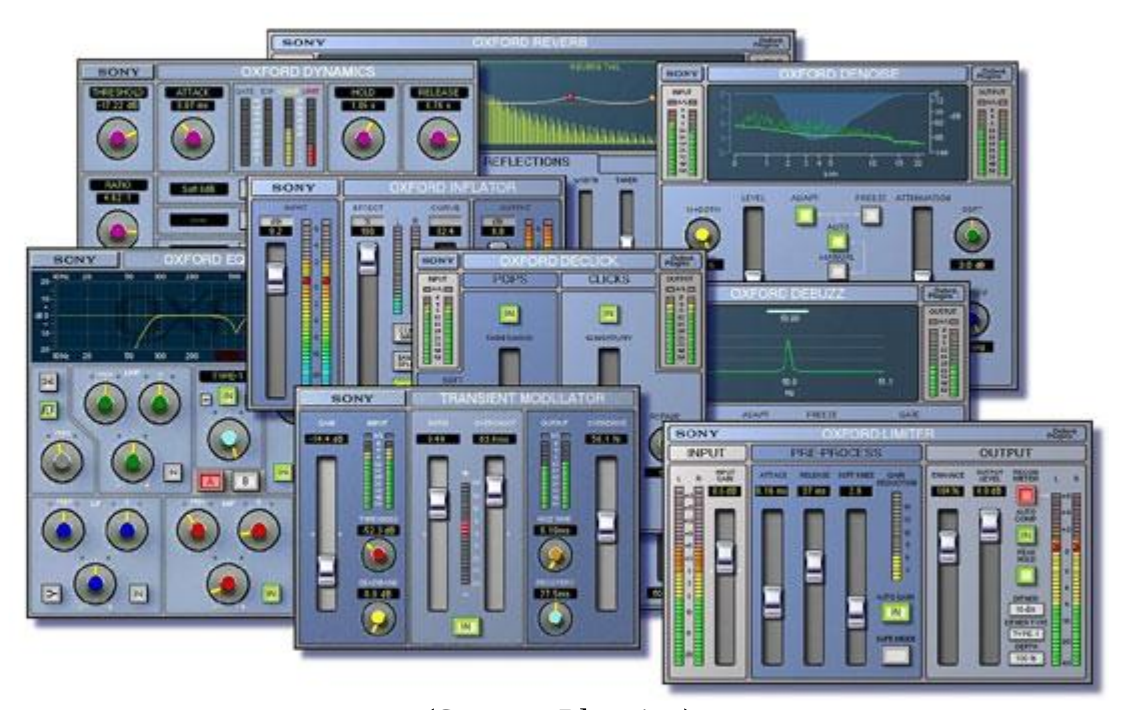
Conseil : si vous ne deviez utiliser qu'un seul Plug-in sur le Master, c'est bien un ***Limiteur !*** C'est le seul outil qui permet de rester en dessous ou égal à 0 dB.
Nous y reviendrons dans le chapitre ci-après, consacré aux Plug-ins de traitement du son.

4. Les Plug-Ins :

Les Plug-ins sont ces petites applications, traitements ou effets que l'on peut appliquer à un son.

Il en existe des centaines…tous similaires et tous différents, de qualités et de prix différents…

La plupart des séquenceurs offrent une collection (*Bundle*) de très bon plug-ins pour pouvoir faire de l'excellent travail dès le départ.



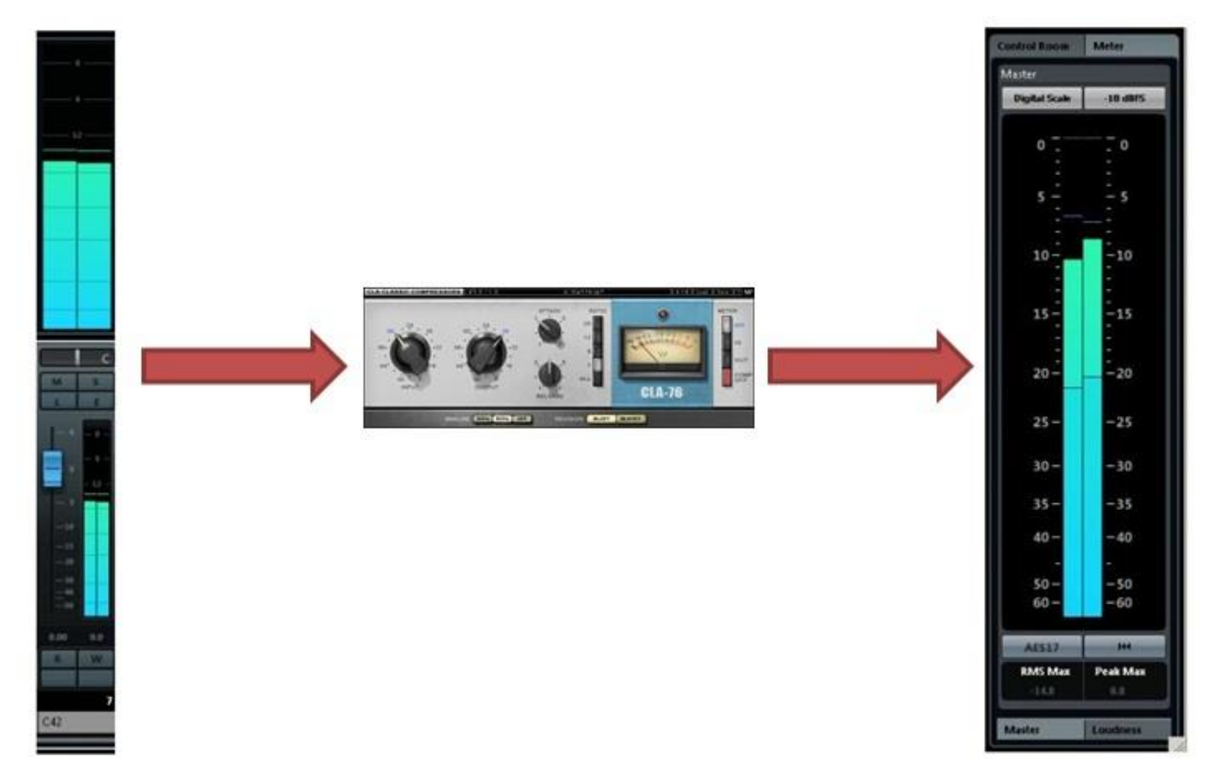
(Sonnox Plug-ins)

Pour faire simple, il y a 2 cheminements possibles pour assigner un effet à une piste audio :

- En ***Insert*** : une insertion directe sur une piste audio ou sur un Groupe.

- En ***Send*** : un « envoi d'effet », une *déviation* du son vers une piste auxiliaire.

- **En *Insert* :**



(Waves - Compresseur CLA75)

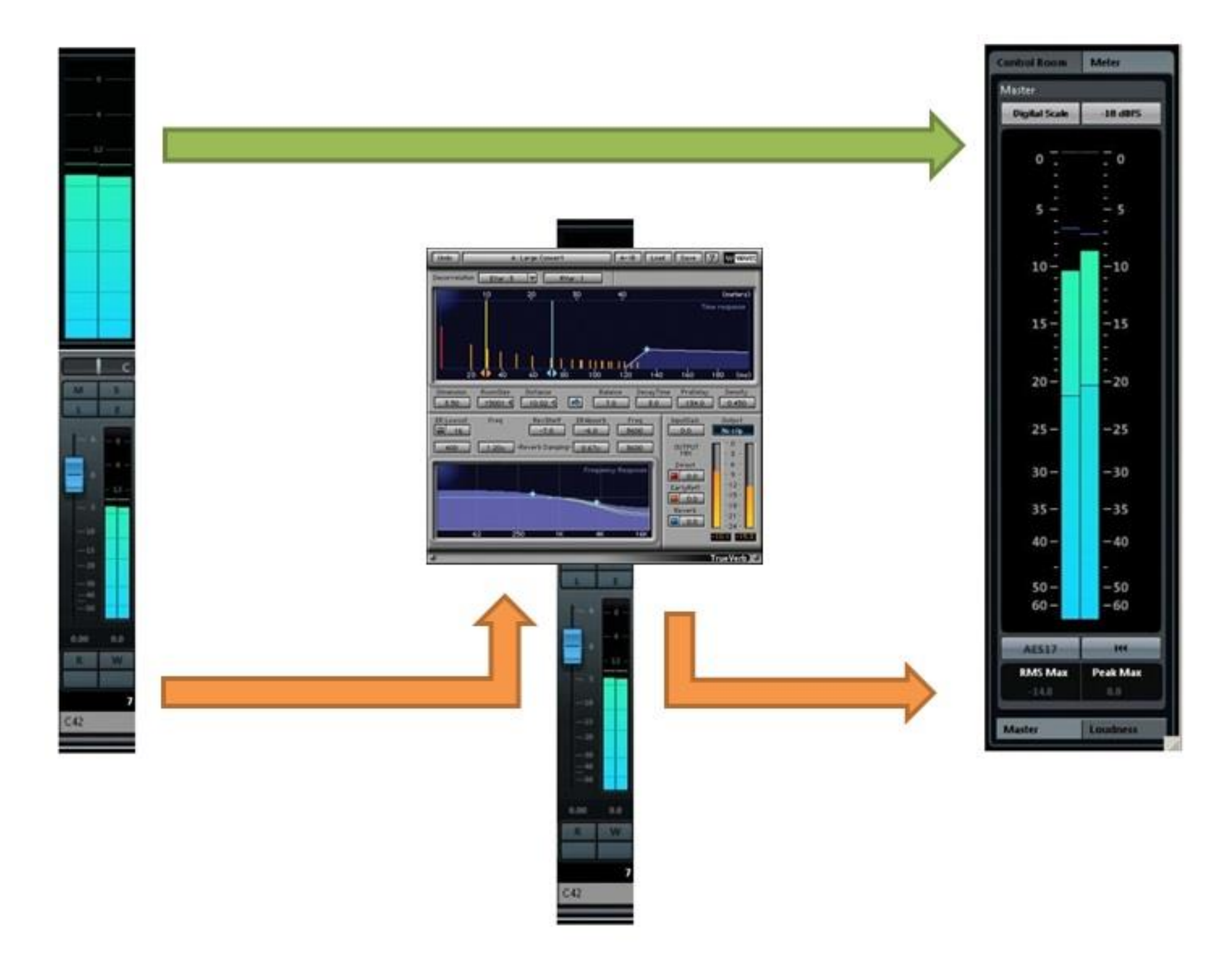
Exemple : on place, sur la piste audio du chanteur un compresseur dans une case ***Insert***. La résultante est donc le signal audio du chant compressé. Celui-ci est alors **envoyé vers le Master stéréo général**.

Cela vaut pour tous types d'effets. Vous placez par exemple une *distorsion* en *Insert* sur une piste de guitare enregistrée en son clair : vous obtiendrez alors une guitare « saturée » par la distorsion qui sortira sur le Master.

Maintenant, imaginez que vous souhaitez mettre de la réverbération sur ce chant. Puis la même sur les autres voix, les guitares, les synthés...et vous vous retrouvez avec 10 *Reverb* identiques, qui occupent 50% des **ressources du processeur** de votre ordinateur!

L'idéal serait de n'avoir qu'une seule Reverb que vous pourriez « doser » pour chaque piste audio. C'est à cela que sert le principe de « l'envoi d'effet » ou Send...

- ***En Send (ou Envoi d'Effet) :***



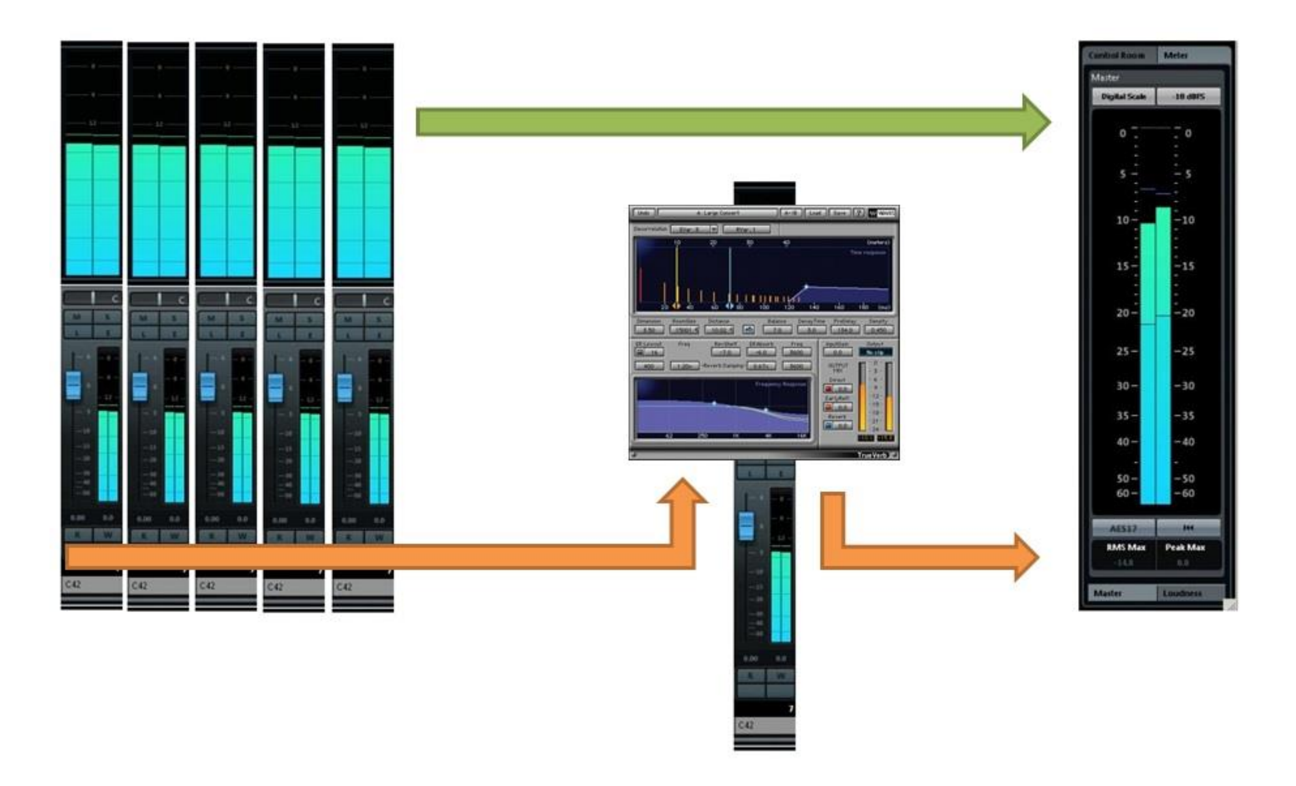
Sur une piste piste ***Effects (FX)*** (ici au centre de l'illustration)**,** vous placez une ***Reverb*** en ***Insert*** comme vu précédemment.

Sur la piste audio du chant, vous activez un ***Send*** (un envoi) vers cette piste d'effet ***FX***.

Cet « envoi d'effet » dispose d'un petit réglage de volume propre, qui permet de doser la quantité de signal du chanteur **dévié** vers la piste auxiliaire où se trouve la *Reverb*, **mais sans altérer le signal original de la voix**.

Vous pouvez répéter l'opération avec de **multiples pistes**, en n'ayant **qu'une seule *Reverb*** au total. Vous avez les pistes audio d'un côté, la piste avec l'effet d'un autre, chacune sortant ensuite dans le Master stéréo.

Si vous modifiez cette *Reverb*, elle affectera toutes les pistes concernées.
Vous économisez également les ressources du processeur.



Les pistes *Effects* :

Les pistes *Effects*, parfois notées ***FX*** par contraction anglaise, sont donc destinées aux ***Send*** comme vu plus haut.

Les pistes Auxiliaires et le système de *BUS* :

Des séquenceurs qui n'offrent pas la possibilité de créer directement une piste *Group* ou une piste *Effects*, possèdent des pistes ***Auxiliaires (AUX)*** et un système de « **Bus** » (p.ex : 8 bus, 16 bus, 32 bus, 64 bus...), qui sont en quelque sorte des **« chemins » de flux audio**.

Ces Auxiliaires possèdent des **Inputs** et **Outputs** assignables à ces **Bus.**
Il s'agit simplement de les combiner.

Certaines variations dans ce genre de « *routing* » (cheminement) peuvent survenir en fonction du programme que vous utilisez ! Référez-vous alors de préférence au manuel d'utilisation.

V. LE « MIDI », LES CLAVIERS ET LES INSTRUMENTS VIRTUELS.

Le « MIDI » : Musical Instrument Digital Interface.

Introduite en 1983 par Sequential Circuits et Roland. Il s'agit d'une norme standard de communication entre les machines, développée par la MMA (Midi Manufacturer Association), association née d'un accord entre la plupart des constructeurs de synthétiseurs.

*Note : vous entendrez aussi peut-être parler du **Système Exclusif** (**SysEx**) ; c'est un protocole utilisé pour le chargement, la sauvegarde ou la programmation des sons d'un l'instrument. Le système exclusif est spécifique à chaque machine.*

Il existe 3 types de ports MIDI sur la plupart des synthés :

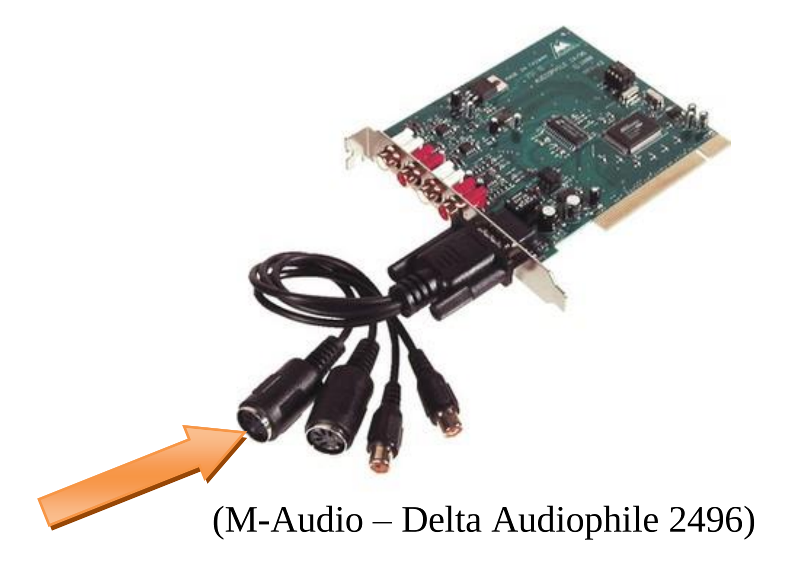
- MIDI IN (port d'entrée - réception de messages MIDI en provenance d'autres instruments)
- MIDI OUT (port de sortie - émission de messages MIDI vers d'autres instruments)
- MIDI THRU (port "répéteur" - tous les messages reçus sur le MIDI IN sont retransmis sur ce port de sortie)



Pour connecter votre synthétiseur à votre ordinateur, il vous faut une **interface MIDI** et des **câbles MIDI**. Ces interfaces possèdent 1 ou plusieurs entrées MIDI et 1 ou plusieurs sorties MIDI suivant les modèles.

Les possibilités :

- Le port MIDI de la carte-son : la plupart des interfaces sont d'origine dotées d'une entrée et sortie MIDI. C'est évidemment le plus simple !



(M-Audio – Delta Audiophile 2496)



(Presonus – Audiobox USB)

- Boîtier MIDI via une connexion USB :



(ESI – M4U USB)

Ces dernières sont disponibles en configurations variées de **ports d'entrées et sorties.** A vous de voir selon vos besoins (nombre de modules et synthés externes).

1. Synthétiseurs, Expandeurs et connexions MIDI externes :

Câbles MIDI

Interface MIDI Externe

Câbles AUDIO

USB

USB

Câbles AUDIO

Légende câbles MIDI :

IN ← OUT

OUT → IN



Le MIDI OUT se connecte obligatoirement sur le MIDI IN. Et inversement.

<u>Comment ça marche ?</u>

Les données MIDI sont uniquement des **informations,** des **commandes :**

- de notes (Do, ré, mi...),
- de durée de note (longues, courtes),
- de volume,
- de panoramique,
- et d'autres modulations...

Les informations de notes sont sous formes *« On »* et *« Off »* : par exemple, lorsque vous appuyez sur la touche d'un clavier midi, c'est une information « Note On » (note activée). Lorsque vous relâchez la touche, c'est une information « Note Off » (note désactivée).

IL N'Y A PAS DE SON EN MIDI !

Puisque ce ne sont que des « commandes ». Le son sort par les ***<u>sorties Audio</u> de votre synthétiseur ou expandeur,*** comme n'importe quel autre appareil. Vous pouvez les connecter sur les entrées AUDIO de votre carte-son (non représent sur le schéma p.46) ou de votre table de mixage, avec des câbles Jack la plupart du temps.
Cela peut paraître idiot, mais nombreux sont les débutants qui « n'entendent rien qui sort du synthé en MIDI » !

Les canaux MIDI :

Un appareil ayant une connectique MIDI possède généralement **16 canaux MIDI (*MIDI Channels*)**.

C'est-à-dire qu'il peut jouer **16 pistes (instruments) différentes simultanément**. Un appareil qui aurait 2 entrées MIDI pourrait jouer 32 pistes différentes simultanément.

Le Canal Midi N°**10** est très souvent, par convention, réservé aux Kits Rythmiques.

Par exemple:

- *Channel 1 : Piano*
- *Channel 2 : Bass*
- *Channel 3 : Lead*
- *Channel 10 : Rock Kit*

- *Channel 12 : Pad*

Les Voix de Polyphonies :

Voici une bonne définition trouvée sur le site *Audiofanzine.com* :
*« Une **voix** est une chaîne complète nécessaire à la production d'un son. Une voix se compose généralement au moins d'un oscillateur, d'un filtre et d'un amplificateur. Un synthétiseur **polyphonique** possède plusieurs voix afin de produire **plusieurs notes simultanément**. Le nombre de voix maximum correspond donc au nombre de notes pouvant être jouées simultanément sur un instrument »*

Ne pas confondre le nombre de Notes disponibles avec le nombre de Canaux disponible :

Vous pouvez jouer p.ex. 4 notes sur le canal 1, 3 notes sur le canal 2, 12 notes sur le canal 10…ce qui fait 19 *voix* sur un synthé qui possède 128 *Voix de Polyphonie* maximum. Si on dépasse ce maximum, certaines notes seront évincées.



Votre premier enregistrement MIDI :

Lorsque vos connexions sont faites correctement à votre interface,

- créez une **piste MIDI** dans le séquenceur. Chaque piste MIDI possède un ***Input*** (entrée) et un ***Output*** (sortie).

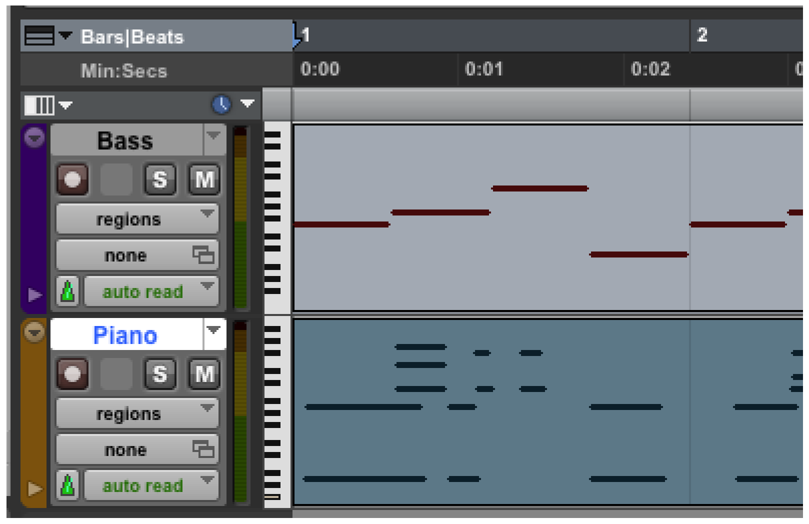
- Assignez *l'Input* à l'entrée physique où vous avez connecté votre clavier de synthé (par exemple *MIDI IN 1*) puis choisissez le **Canal 1**.

- **Assignez l'*Output* à la sortie MIDI correspondant à celle qui est envoyée vers votre synthé externe ou virtuel (Dans ce cas-ci : *MIDI OUT 1*)**

- Activez le bouton **Record** de la piste MIDI.

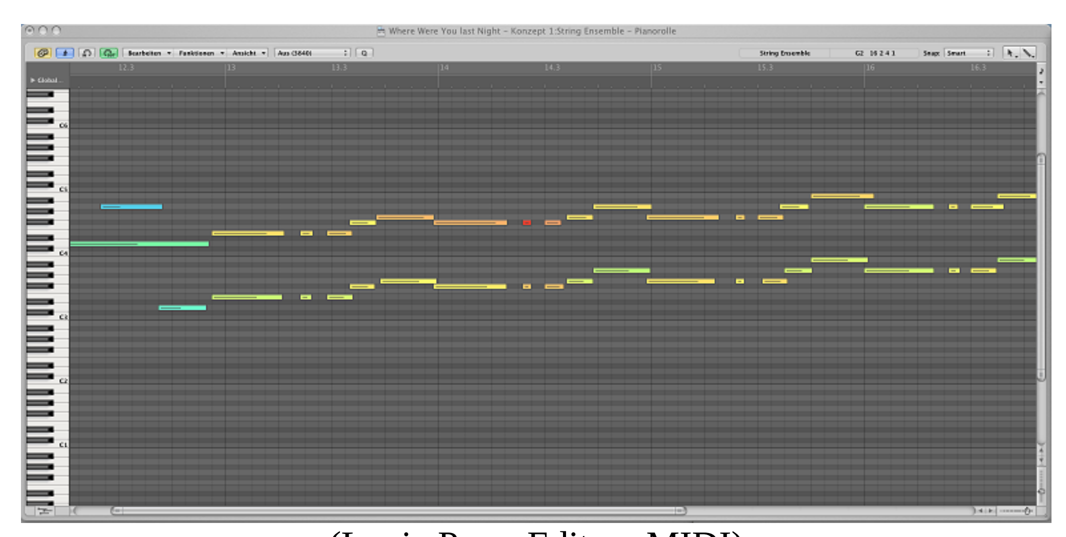
- Poussez sur le **RECORD général**.

- Jouez votre partie. Stoppez lorsque vous aurez fini de jouer.



(ProTools – 2 pistes MIDI)

Maintenant que vous avez vos données MIDI sur vos pistes, vous pouvez les modifier dans **l'Editeur MIDI** de votre programme.
Etirer les notes, les couper, les changer de hauteur, les **Quantifier (les aligner automatiquement sur la grille du Tempo)**, les supprimer, modifier l'intensité, etc.



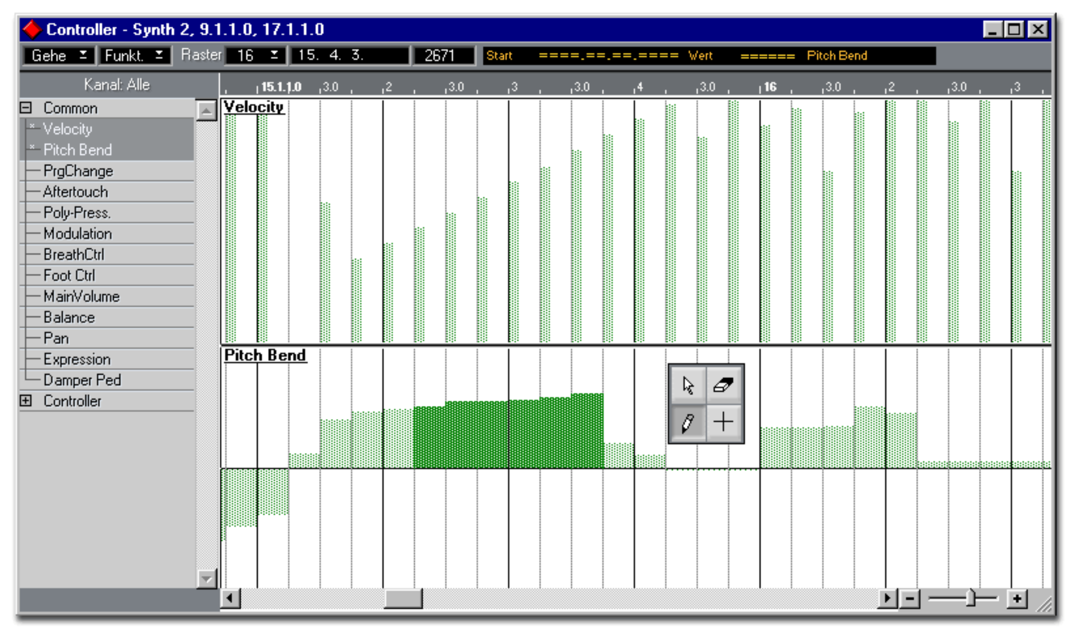
(Logic Pro – Editeur MIDI)

Vous pouvez également envoyer les informations que vous venez d'enregistrer **vers n'importe quel autre appareil externe ou instrument virtuel** !

Les contrôles MIDI :

0	Undefined	**66**	Sostenuto
1	Modulation	**67**	Soft Pedal
2	Breath Control	**68**	Undefined/Legato Pedal
3	Undefined	**69**	Hold 2
4	Foot Control	**70-79**	Undefined
5	Portamento Time	**80-83**	General Purpose Controllers
6	Data entry MSB	**84-90**	Undefined
7	Main Volume	**91**	External Effects Depth
8	Balance	**92**	Tremelo Depth
9	Undefined	**93**	Chorus Depth
10	Pan	**94**	Celeste (Detune) Depth
11	Expression Pedal	**95**	Phaser Depth
12-15	Undefined	**96**	Data Increment
16-19	General Purpose Control	**97**	Data Decrement
20-31	Undefined	**98**	Non-Registered Parameter LSB
32-37	LSB for values 0-5	**99**	Non-Registered Parameter MSB
38	Data Entry LSB	**100**	Registered Parameter LSB
39-63	LSB for values 7-31	**101**	Registered Parameter MSB
64	Damper Pedal (sustain)	**102-120**	Undefined
65	Portamento	**121-127**	Channel Mode

On peut utiliser cette liste pour littéralement « dessiner » dans l'éditeur des modulations que l'on voudrait apporter au son d'un canal de notre synthé : vélocité, panoramique, filtre, pitch, etc. (ou recorriger des modulations que l'on aurait enregistré manuellement avec les potentiomètres du synthé).



(Image Cubase VST)

IMPORTANT :



Les **fichiers MIDI** (***MIDI Files)*** seront enregistrés au sein même de la session, et non pas stockés dans un dossier séparé comme le sont les fichiers Audio!

Il est néanmoins possible d'**exporter** toutes les données MIDI de votre session sous forme d'un fichier MIDI (ex : « *morceau_electro.mid* »).

Le format d'exportation est soit :

- une seule piste qui contient toutes les données (**Format 0**),
- plusieurs pistes séparées (**Format 1**).

2. Les Instruments Virtuels internes :

La plupart des instruments virtuels sont des émulations de synthétiseurs dits « analogiques » qui ont la capacité de *créer des formes d'ondes et de les moduler*. Ils n'ont pas de « banque de sons » à proprement parler, mais sont généralement bien fournis en « *Presets* » ou Présélections de réglages, que vous pouvez modifier indéfiniment par les multiples modulations possibles.



(Kontakt – Redd)

Chaque synthé virtuel possède un *son général* qui lui est caractéristique. Chacun dispose aussi de plusieurs Canaux MIDI.

Il existe d'autres types d'instruments : Sampler, émulations de basses ou guitares, instruments ethniques, batteries, orchestres symphoniques, d'anciens synthétiseurs matériels...

La qualité ne cesse de croître avec la puissance des machines.



(Kontakt – Pre-Bass)



(MOTU – Symphonic Instrument)



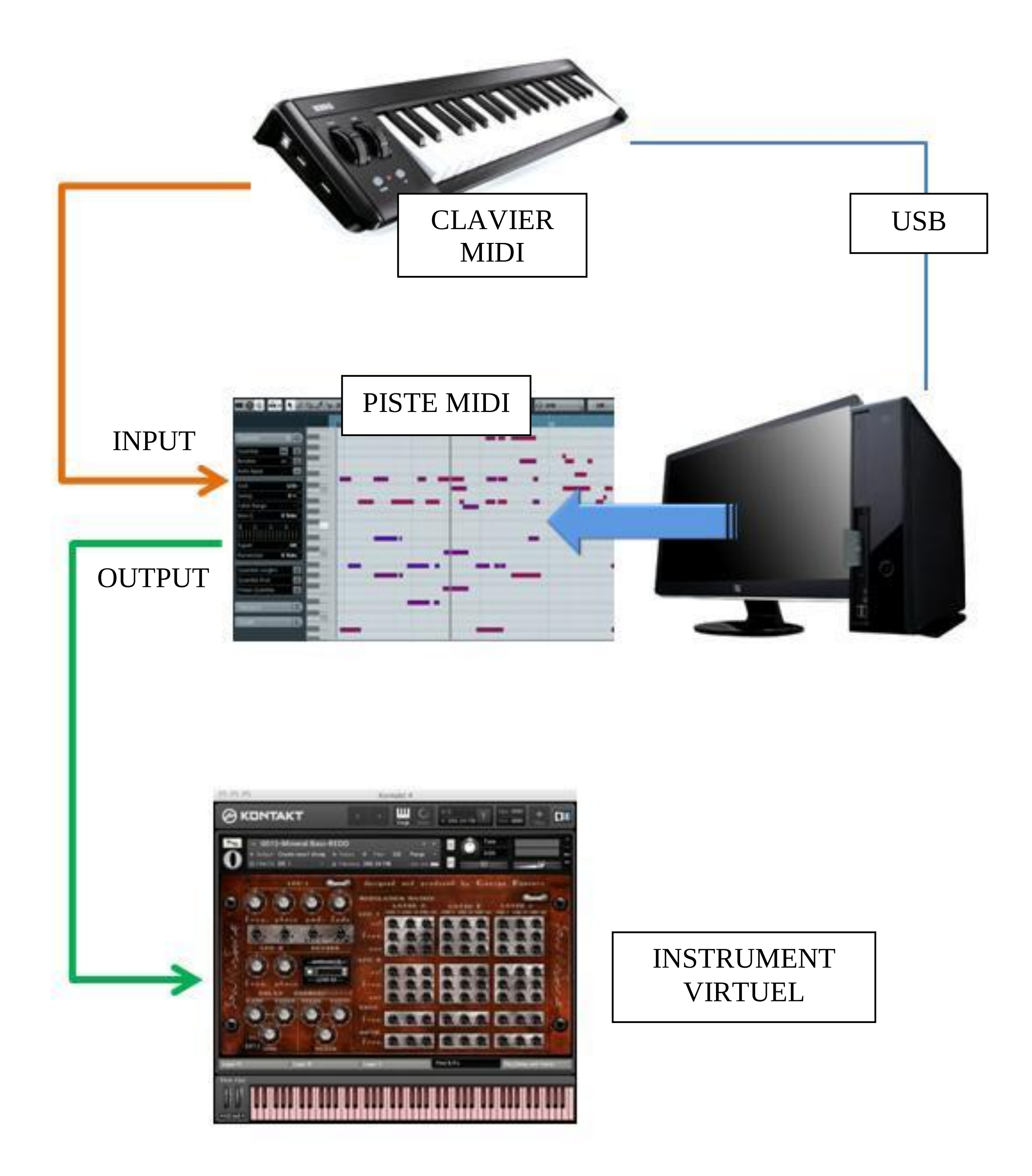
(Toontrack – EZ Drummer)



(East West – Ministry Of Rock)

Intégration dans le séquenceur :

La manière d'activer un instrument virtuel au sein d'un séquenceur dépend du concepteur. En général un synthé virtuel s'ouvre comme un **module** en arrière-plan, au sein du programme séquenceur. Il existe aussi des ***Pistes Instruments*** automatiques.
Il faut ouvrir ensuite une piste **MIDI**, et en assigner *l'Output* simplement sur le nom du synthé puis sur le canal MIDI souhaité (le canal 1 pour commencer).



Entrez ensuite les notes en les dessinant sur la ***matrice*** de votre éditeur MIDI (grille représentant le découpage du tempo) grâce à l'outil *crayon* du programme, soit jouez et enregistrez directement grâce à un *clavier MIDI externe*.

La Latence des Synthés Virtuels :

Lorsque vous jouer en temps réel avec un synthé virtuel, il est possible que vous ayez un **retard** entre le moment où vous tapez la note et celui où vous entendez le son qui en sort. Ce phénomène est lié à la ***Latence*** qui est allouée au système Audio (*Voir plus haut le chapitre sur la latence du signal audio*). Le réglage de celle-ci permet de corriger ce retard, mais comme dit précédemment, moins vous avez de latence, plus cela demande de ressources à votre processeur !

3. Les claviers et contrôleurs MIDI :

Un **Clavier Maître** (***Master Keyboard***) est un clavier qui est utilisé pour « piloter » les modules et synthé virtuels. Il **ne possède pas de banque de sons**. Il n'a donc pas besoin de « recevoir » un signal MIDI. Il possède uniquement un MIDI OUT pour « envoyer » les informations de notes vers d'autres instruments.



De plus en plus, on utilise des petits **claviers USB, autoalimentés par le câble USB** : une fois installé, l'ordinateur *les reconnait comme des claviers MIDI classiques*. Et vous n'avez plus besoin d'alimentation propre ni d'interface MIDI !





(Korg – Microkey 37 USB)



(Doepfer Pocket Control)

Il est parfois courant d'utiliser un synthétiseur normal aussi comme Clavier Maître. ***Attention :*** *pour éviter un effet de « boucle », il faut désactiver l'activité MIDI Interne de ce synthé (INT off. >> Voir le mode d'emploi)! Le signal MIDI doit sortir du clavier, rentrer dans l'ordinateur, puis ressortir de l'ordinateur vers le synthé lui-même ou vers n'importe quel autre instrument matériel ou virtuel.*

Les **contrôleurs MIDI** permettent de piloter toutes sortes de réglages de plug-ins (par exemple les boutons d'un EQ, d'un compresseur, d'un synthé virtuel...) afin d'avoir une meilleure précision de mouvement « rotatif ».

Les surfaces de contrôle (*Control Surface*) :

Elles sont faites pour ceux qui n'aiment pas mixer avec la *souris* de l'ordinateur.

Ces surfaces de contrôles (connectées en MIDI ou USB le plus souvent) **remplacent le** « **touché** » des curseurs de tables de mixages classiques et servent à **piloter** le séquenceur.

Elles sont généralement disponibles de 8 à 24 curseurs *(faders)* motorisés, voire plus avec des extensions pour certains modèles.



(Icon - Q Control)



(Mackie Control Surface pour Logic Pro)

VI. LES MICROPHONES :

Les micros se connectent idéalement en **XLR** (*eXternal Live Return* – connecteurs à 3 broches dits « symétriques », contrairement aux connecteurs type Jack et Cinch dits « asymétriques »). Inventés par la firme Cannon, certains les appellent aussi « connecteurs Cannon ».

Le ***symétrique*** permet d'éliminer les parasites, causés notamment par la longueur des câbles.





(XLR mâle – vers l'entrée de votre carte-son) (XLR femelle – vers le micro)

Cette connectique est très courante sur les interfaces externes USB & FireWire:



(Presonus Audiobox – 2 entrées XLR)



(Presonus Audiobox 1818 – 8 entrées XLR)



Le nombre d'entrées XLR sur une interface détermine le nombre maximum de micros que l'on peut brancher (et donc enregistrer) simultanément.

Si l'interface possède des entrées supplémentaires **Jack simples** (à l'arrière par exemple), il vous faudra des ***Pré-ampli*** si vous souhaitez y connecter d'autres micros simultanément. Ces entrées Jack ne sont destinées qu'à des sources type lecteurs CD, synthétiseurs, etc.

1. Les principaux types de Micros :

- ### Micros dynamiques :

Ce sont les micros « classiques », les plus utilisés, car les plus robustes, les moins chers, les plus faciles à fabriquer...

Ils fonctionnent un peu comme un « haut-parleur à l'envers » : sous l'effet des vibrations causées par le son, la membrane fait glisser une bobine métallique entre les pôles d'un aimant, ce qui produit un petit courant électrique qui retranscrit ces vibrations.



(Le célèbre Shure – SM57)

Ce sont des micros passe-partout, que l'on emploie surtout pour les prises de son de batterie, guitare électrique, percussions...et surtout en *live*.

Il existe des micros dynamiques étudiés pour certaines applications.
Par exemple pour les prises de son des grosses caisses ou des amplis de basse électrique, on utilise des micros résistant à de *fortes intensités ou pressions sonores*, et qui permettent un meilleur rendu dans les basses fréquences.



(AKG – D112)

Des micros pourvus d'embout « anti-souffle » sont généralement utilisés pour les voix lors de concerts.



(Sennheiser – E855)

(Les micros dynamiques ont néanmoins une faiblesse dans la restitution des hauts aigus.)

- **Micros électrostatiques (ou à condensateur):**

Ils ne possèdent pas d'aimant, et sont hyper sensibles, ce qui rend le mécanisme beaucoup plus précis dans la restitution des fréquences. Mais aussi plus fragiles et plus coûteux....donc le plus souvent utilisés en studio uniquement.

Il existe les modèles à larges capsules, pour les prises de voix notamment ou les prises de son d'ambiance. Et à petites capsules, plus directionnels, pour des prises d'instruments et éviter les sons parasites aux alentours.



(AKG – C4000B - large capsule)

Les micros électrostatiques possèdent une plaque fixe et une membrane très fine recouverte d'une couche de métal chargés par un courant électrique de « **polarisation** » grâce à une **alimentation extérieure**.

C'est la fameuse **alimentation *« Phantom 48 Volts »***, qui est véhiculée grâce aux câbles XLR (symétriques). C'est généralement un petit bouton « 48 V » qui se trouve sur les **tables de mixage** ou sur les préamplis de certaines **cartes-son**. Sans cette alimentation, le micro n'émet pas de signal audible !

C'est aussi ce *Phantom* qui va alimenter le petit préamplificateur intégré au micro électrostatique, pour rendre le signal électrique de sortie exploitable.



(Neumann – KM 184 – petite capsule)

- **Micros à Electrets :**

Fonctionnement similaire aux micros électrostatiques, mais la plaque fixe du capteur a un revêtement spécial qui permet de «retenir » les charges électriques, donc n'a pas besoin d'un courant de « polarisation ».

Ils peuvent par conséquent fonctionner avec un courant extérieur de 9 V ou moins, comme par une simple pile dans le micro, ce qui les rend plus autonomes, plus compactes... (par exemple les micros pour *MiniDisc*).



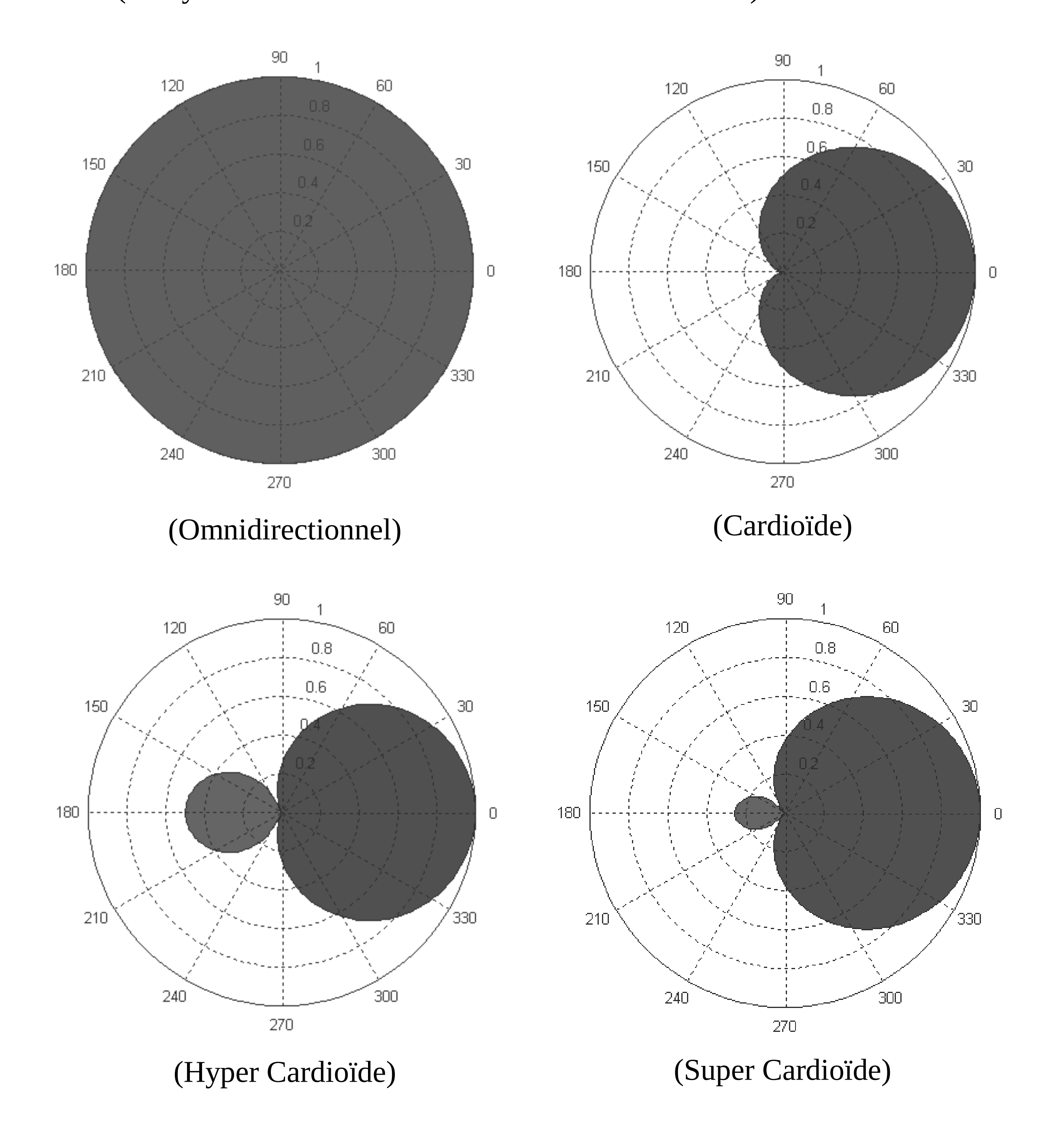
(AKG – C568 EB)

Ils fonctionnent également grâce à l'alimentation Phantom 48 V.

- On trouve aussi des micros à **ruban**, micros à **lampe**, micros de **contact**, micros à **effet de surface** et micros **numériques**, mais qui sont rarement utilisés dans les home-studios...

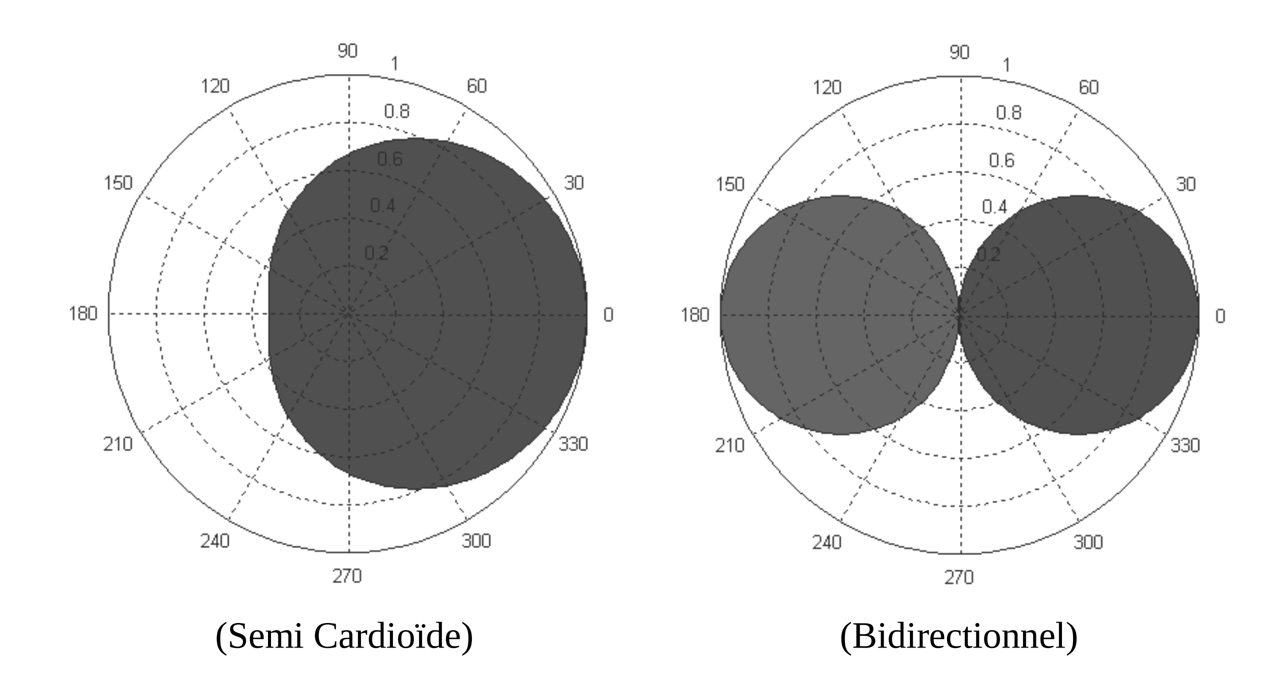
2. La Directivité des micros :

La directivité d'un micro, c'est la manière dont il perçoit le son, dans l'espace qui se trouve autour de lui.
Dans les schémas ci-dessous, le **0°** représente la position **face à la membrane du micro**, et, par conséquent, 180° correspond à l'arrière de la membrane du micro (Essayez de visualiser ces schémas en 3 Dimensions) :



(Omnidirectionnel) (Cardioïde)

(Hyper Cardioïde) (Super Cardioïde)



(Semi Cardioïde) (Bidirectionnel)

3. La prise de son monophonique :

La prise de son participe certainement en grande partie à la réussite d'un mixage et est sans doute trop souvent négligée.

Il n'y a pas de solution toute faite pour garantir une bonne prise de son, pour obtenir le résultat voulu. Toutes les situations sont différentes, même s'il y a des principes qui ont fait leurs preuves. Il faut **tester** !

- **La voix :**

En studio, les voix s'enregistrent quasi exclusivement avec des micros **électrostatiques**, car hyper sensibles, seuls capables de capter toutes les nuances et les fréquences d'une voix.

Il est aussi très important sur ce type de micro de placer un filtre de mousse dit « **anti-pop** » à environ 5 cm devant la membrane du micro, pour éviter l'effet de souffle des consonnes « P » ou « F ».



Le (la) chanteur (-euse) se place alors à différentes distances de ce filtre suivant qu'il chante très bas (quasi collé au mousse), à niveau normal (environ 10 cm du mousse), ou hurle (environ 15-20 cm du mousse).

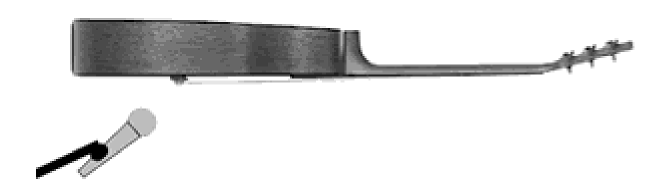
Sur des micros de type *concerts* (micros dynamiques), pas besoin d'anti-pop, car la mousse est intégrée au micro. Mais cela donne des résultats moyens en studio.

Important : le niveau de **Gain** de l'entrée du micro varie également suivant la manière de chanter. Pour le déterminer rapidement, le niveau du voyant ne doit pas aller dans le rouge lorsqu'il chante à son niveau le plus fort, au risque de distorsions et crachotements irrécupérables dans l'enregistrement.
Cette remarque vaut également pour tout enregistrement d'une source sonore.

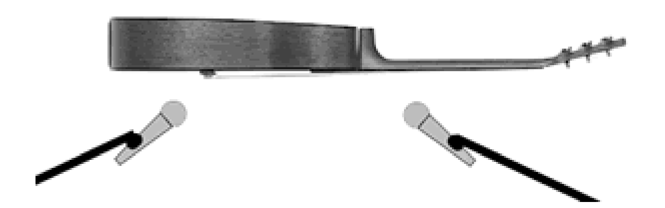
- **Les instruments à cordes :**

Pour les **guitares** par exemple, on peut faire une prise de son avec :

- un micro dynamique devant la rosace, perpendiculaire ou plus incliné



- un micro dynamique devant la rosace et un autre vers le manche.



Rien n'empêche d'essayer aussi un micro électrostatique (comme pour le chant, mais sans filtre anti-pop) face à la rosace...cela donne de bons résultats. Les micros se placent idéalement à environ 20 cm de la guitare.

Pour une **contrebasse** par contre, vu ses basses fréquences, on utilisera volontiers un micro électrostatique.
Une astuce efficace consiste à scotcher un micro sous les cordes, entre le chevalet et le cordier, la membrane du micro étant dirigée vers le corps de

l'instrument. Des micros miniaturisés sont aussi conçus spécialement pour ce type de configuration.
Sinon, placez le micro sur un pied face à la contrebasse à plus ou moins 40 cm, dirigé vers les ouïes de sortie.

- **Les instruments à vent :**

Le **saxophone** par exemple. Ici le déplacement d'air est puissant. On évitera donc les micros électrostatiques (à large membrane et sensible au souffle, comme pour la voix), en utilisant des micros dynamiques ou à électrets, placés à environ 20 cm du pavillon.

Une autre solution consiste en de petits micros qui se pincent sur le bord du pavillon, conçus pour les instruments à vent.

- **Les amplifications :**

Dans l'immense majorité des cas, il s'agit d'amplis de **guitares électriques ou de basse**.

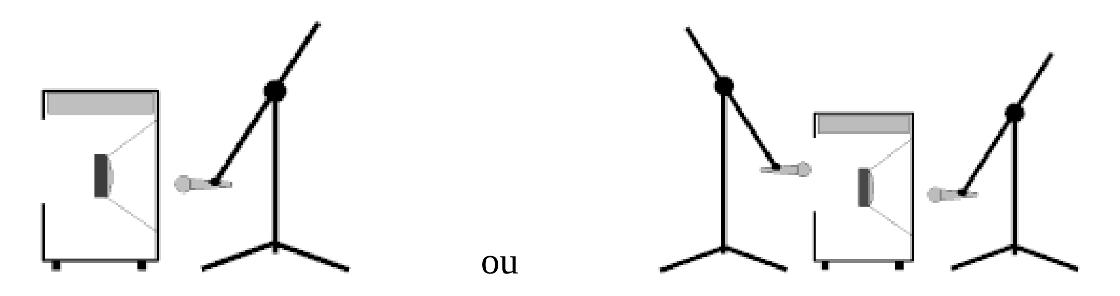
Veillez à donner une certaine puissance : si un ampli tourne à bas régime, il n'est pas assez « dynamique », et risque d'avoir un son trop plat.

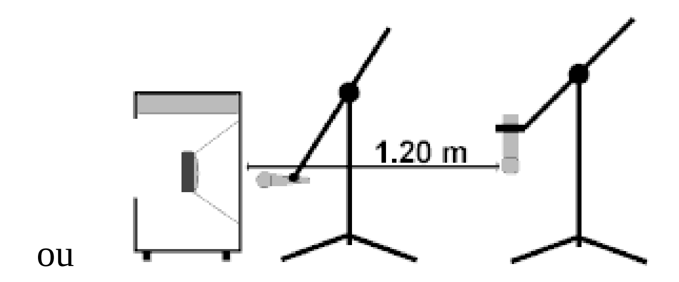
Il faut s'assurer aussi que le son qui sort se rapproche du son que vous souhaitez obtenir sur la bande. On ne transforme pas un son « pop » en son « hard rock » par magie, et inversement.

Cela dit, il se peut que la personne en studio demande au guitariste de modifier un peu son égalisation avant l'enregistrement. On a parfois pas le rendu voulu à cause de tel ou tel type de micro. L'important est le son qu'il y aura sur le CD.

Question placement de micro :

C'est peut-être le domaine où le choix est le plus varié et libre, vu l'infinité de sons que l'on peut et/ou que l'on veut obtenir. Par exemple :



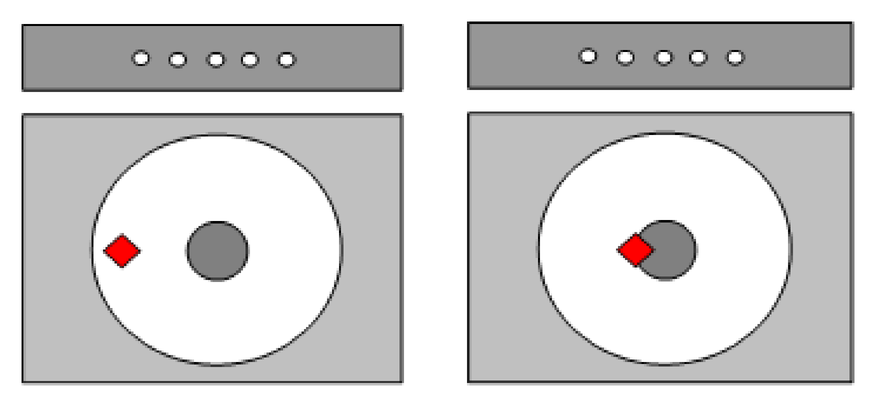
ou 

Généralement, on place un micro presque collé à la toile protectrice du baffle, ou à 5 cm de celle-ci.

Un micro à **l'arrière** du baffle donne plus d'épaisseur au son, plus de basses fréquences. (Attention à inverser la *phase* de ce micro arrière: Cf. paragraphe sur la ***Concordance et inversion de Phase*** plus loin dans le guide).

Un micro placé loin du baffle rend un certain son **d'ambiance** de la pièce...

Essayez aussi de changer la position du micro **par rapport au centre de la membrane** du baffle. Plus on se rapproche du centre, plus le son est aigu et agressif, mais aussi plus présent. Plus on s'en éloigne, plus le son est « rond », chaud, mais moins présent.



(Le losange représente la position du micro face à la membrane)

Tout est combinaison de placement, du nombre, du type de micros et des réglages de l'ampli.

Pour la prise de son de **basse électrique**, on n'utilise généralement qu'un seul micro **résistant à de fortes pressions** sonores, au plus près du baffle.

- **La batterie :**

Encore une fois, avec le meilleur matériel de prise de son du monde, on ne fera pas sonner une batterie médiocre ! Donc accordez les peaux, changez-les si nécessaire, enlever/corriger tout ce qui vibre et parasiterait l'enregistrement, etc.

Un élément important est aussi le lieu, la pièce de l'enregistrement. Trop étouffé, cela « assèche » tout le son de la batterie. C'est pour cela que l'on réalise des prises batterie sur du parquet par exemple...

- **Grosse Caisse :**

On utilise un micro destiné à encaisser de hauts niveaux sonores. Ce micro n'est de toute manière utilisé que pour les grosses caisses ou les amplis de basse.

Pensez aussi à étouffer le plus possible les résonances (mousse, coussins...), afin d'avoir un son net et sec.

Si la peau extérieure est pourvue d'un trou (ce qui est souvent le cas), passez le micro au travers : plus vous vous rapprochez de la peau de frappe (pied du batteur), plus le son aura de l' « attaque », de l'agressivité, mais moins il sera pourvu de basses fréquences, donc d'épaisseur, de puissance. Dosez donc plus ou moins loin le placement, selon chaque situation !

Si la peau de résonance n'a pas de trou : placer le micro à un ou deux centimètres de celle-ci. Récupérez alors de l'attaque par une forte égalisation à la table de mixage...
On peut aussi ajouter un micro près du pied du batteur, à la frappe, mais on risque d'entendre des grincements de mécanisme et autres bruits parasites. Mais à vous de voir.

- **Caisse Claire :**

Pour la caisse claire, on utilise idéalement 2 micros dynamiques :

- le premier micro à quelques centimètres au-dessus de celle-ci (dit « ***Top*** »), dirigé avec plus ou moins d'inclinaison vers la peau, captant ainsi *l'attaque.*
- *L*e second étant placé en dessous (5-10 cm) (dit « ***Bottom*** ») et captant le *timbre*. (Attention voir le paragraphe sur l'*Opposition de Phase*)

Si l'on ne peut utiliser qu'un seul micro au-dessus de la caisse claire, le timbre est alors récupéré par les micros « *Over-Head* » (voir paragraphe *Cymbales*).

Par prudence, utilisez plutôt 2 micros, quitte à enlever la piste plus tard : le timbre de la caisse claire est fondamental dans sa restitution après enregistrement.

- **Les Toms (et percussions) :**

On dispose généralement un micro dynamique (voire électrostatique) au dessus de **chaque** tom, au bord de la peau et dirigé vers celle-ci avec plus ou moins d'inclinaison (quelques cm).

Plus rarement, comme pour la caisse claire, 2 micros par tom (dessus et dessous) (Attention voir : *Opposition de Phase*).

- **Le Charleston (*Charley*) :**

Souvent capté grâce à un petit micro électrostatique, ou si nécessaire un micro dynamique identique à celui de la caisse claire.

On peut placer le micro à la verticale au dessus du Charley (à environ 5 cm), soit à la verticale en dessous, soit à l'horizontale ou incliné vers la jonction des deux cymbales du Charley.

- **Les Cymbales :**

Les cymbales ne sont pas enregistrées de manière isolée comme les autres éléments. Elles sont enregistrées grâce aux 2 micros **« *Over-Head* »** (littéralement *au-dessus de la tête*).

C'est une paire de micros identiques, placés entre 50 cm et 1m au dessus des cymbales, qui sert récupérer ***de manière stéréophonique*** (voir chapitre suivant) non seulement les cymbales diverses, mais aussi le son général de la batterie, les timbres et les résonances des toms et de la caisse claire.

Ils sont indispensables dans la restitution du son et de l'image stéréo d'une batterie !

C'est la combinaison judicieuse des prises de son individuelles et de la prise de son stéréo de la batterie qui permettra un bon résultat.

4. La prise de son stéréophonique :

Pour réaliser une prise de son stéréo, il y a 2 moyens :

- soit utiliser 2 *micros Mono*.
- soit utiliser 1 micro Stéréo.

Comme vous le savez déjà, la grande majorité des micros est de type mono. Vous n'avez besoin que d'une seule piste audio pour enregistrer le signal de ce genre de micro.

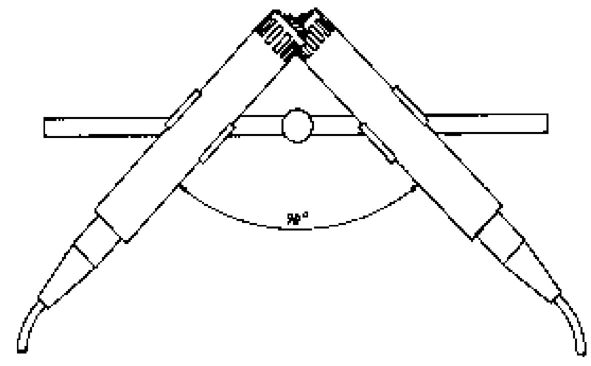
La prise de son stéréo est utilisée pour les concerts de musique classique, où de petites formations (quatuors...), des **orchestres** complets peuvent être enregistrés grâce à un couple de bons micros. Dans le domaine du **Jazz** également, pour des prises de batterie en stéréo. Mais aussi bien sûr pour le grand instrument qu'est le **piano** !

L'idée est d'essayer de reproduire au mieux la façon dont nous (les humains) percevons les sons en stéréo avec nos *deux oreilles*. Pour cela, il vous faut **2 micros identiques en marque, modèle et série !**

Ensuite, il y a plusieurs méthodes possibles, dont :

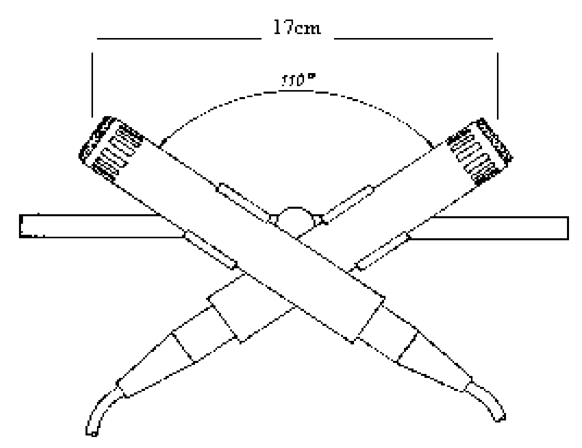


- **Le couple « XY » :**



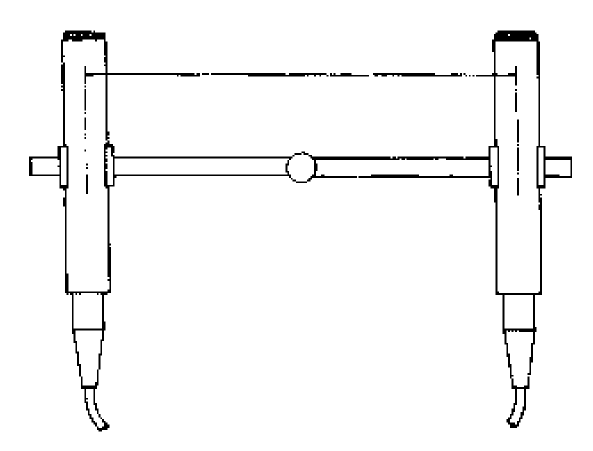
Les deux micros de type cardioïde forment un angle généralement de 90°.

- **La méthode « ORTF » :**
  (Car inventée par l'Office de Radiodiffusion et Télévision Française)



Les deux micros cardioïdes forment un angle de 110°,
et les membranes sont espacées de 17cm (comme les tympans des oreilles).

- **La méthode « AB » :**



Les micros, plus souvent omnidirectionnels, sont espacés de la 1/2 ou du 1/3 de la largeur du champ sonore (largeur de la scène par exemple) que l'on va enregistrer. Mais plus ils sont espacés, plus il se crée un « trou » au centre de l'image stéréo perçue.

Il y a également la méthode de **l'Arbre Decca** (à 3 micros omnidirectionnels), ou du couple **Mid-Side (« MS »)** (1 micro cardioïde et 1 micro à directivité en « 8 ») mais réservés sans-doute aux professionnels.

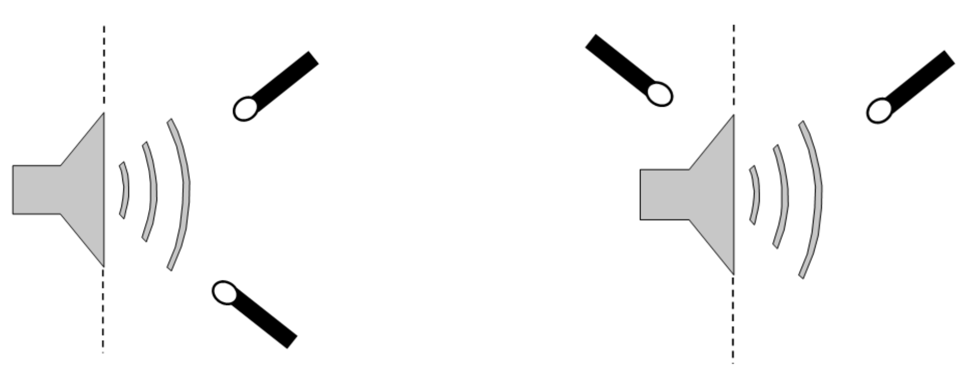
- **Les micros Stéréo :**

Il y a en fait 2 membranes distinctes, placées côte-à-côte au sein d'une seule structure, et ayant généralement le même rendu qu'un couple « XY ».

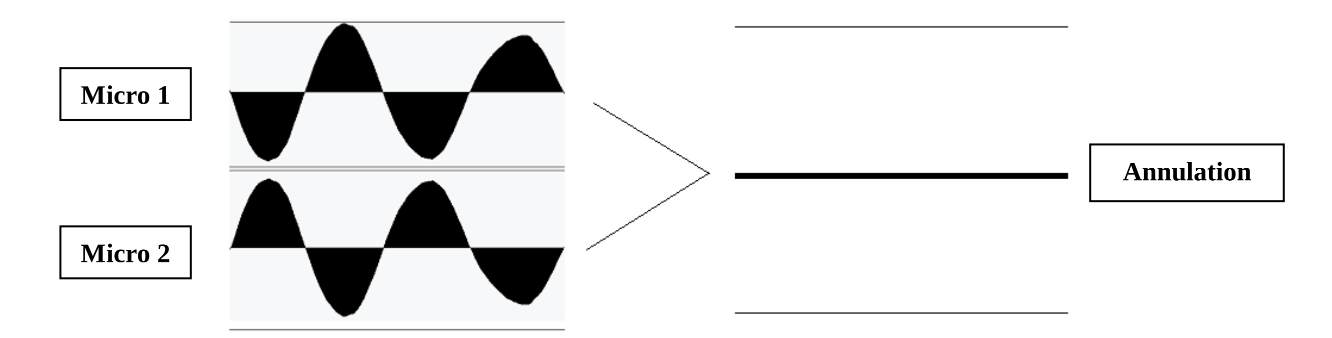


(Audio-Technica – AT825 – Micro stéréo à électret « XY »)

5. Concordance et Opposition de Phase :

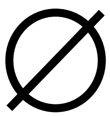


Imaginez que vous posez un micro devant un ampli de guitare électrique et un autre micro derrière : le micro devant enregistrera le mouvement (la pression) de la membrane *d'avant vers l'arrière*, lorsque le micro situé derrière l'ampli enregistrera le mouvement (ou pression) de la membrane *d'arrière vers l'avant*.



Il en résulte deux pistes en **opposition de phase** qui, **jouées en même temps**, en principe **s'annulent**. (En pratique, dans une prise de son, elles ne s'annulent pas systématiquement complètement, mais diminuent fortement le signal)

Pour résoudre ce problème, il suffit d'activer un **inverseur de phase *(phase inverter)* sur une des deux pistes**, presque toujours symbolisé par ce sigle :



Les deux ondes seront alors à nouveau en **concordance de phase** (dans le même sens). On trouve ces *Phase Inverter* sur les *tables de mixage*, sur des *DI-Box* (Direct Injection Box), et sur la **table de mixage virtuelle de votre séquenceur** évidemment !

Le cas le plus fréquent est la prise de son d'une caisse claire par un micro au dessus et en dessous de celle-ci, ou la prise de son d'un ampli de guitare avec un micro à l'avant et un micro à l'arrière. A vous de vérifier la « *géométrie* » du placement de vos micros.



Conseil : La prise de son est une discipline qui ne s'acquiert qu'avec **l'expérience et l'expérimentation**. La réussite d'une prise de son dépend du type de micros, des marques, des modèles, du placement et de la qualité des instruments de la source sonore…



(Studio Radio – session batterie)

VII. LES ENCEINTES :

Avant d'acquérir une paire d'enceintes, testez-les ! C'est idiot, mais je dis ça en connaissance de cause. Ne vous fiez pas nécessairement aux standards et aux grandes marques de l'industrie.
Certes, il existe d'excellentes enceintes réputées, mais peut-être ne vous sentirez-vous pas **à l'aise** avec celles-ci, mais parfois elles sont destinées à des environnements de studio très professionnels, avec une **acoustique hyper étudiée et contrôlée**…Et dans notre cas, c'est hors de propos.
L'idéal est de tester les enceintes avec un album CD que vous connaissez très bien, et de l'essayer sur plusieurs paires.

Il y a 2 types d'enceintes de studio :

1. Enceintes non amplifiées, dites « passives » :

C'est le même système que sur votre chaîne hi-fi : les enceintes sont reliées avec 2 câbles électriques à un **amplificateur externe**.

Très simple pour votre home-studio : vous devez simplement connecter la sortie stéréo de votre carte-son à l'entrée de l'ampli. **L'ampli permet alors de régler le volume des enceintes.**





(Tannoy Reveal Passive 01P) (Denon Electronic DN-A100P)

- ***Avantage*** : le prix souvent plus intéressant. Le contrôle du volume aisé.

- ***Inconvénient*** : non seulement chaque marque/modèle d'enceinte possède sa propre sonorité, mais les amplificateurs ont également leur « signature» sonore, ce qui influencera aussi le son de vos enceintes ! Un vaste choix…

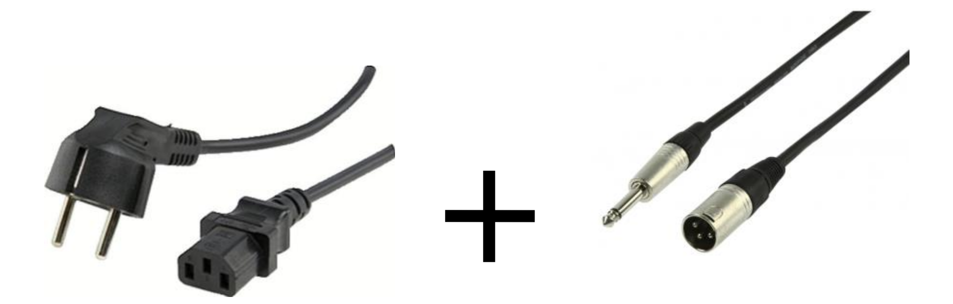
2. Enceintes pré amplifiées, dites « actives » :

Lorsqu'il y a un **amplificateur dans chacune des enceintes**, on parle d'enceintes *actives*.
Elles possèdent alors chacune une entrée audio à l'arrière aux formats standards : **Cinch, Jack** (tous deux asymétriques) ou **XLR** (symétrique, pour éviter des pertes et parasites sur de longs câbles). Et une entrée de courant électrique **230V** (en Europe dans notre cas) pour les alimenter.





(KRK – Rokit 5)



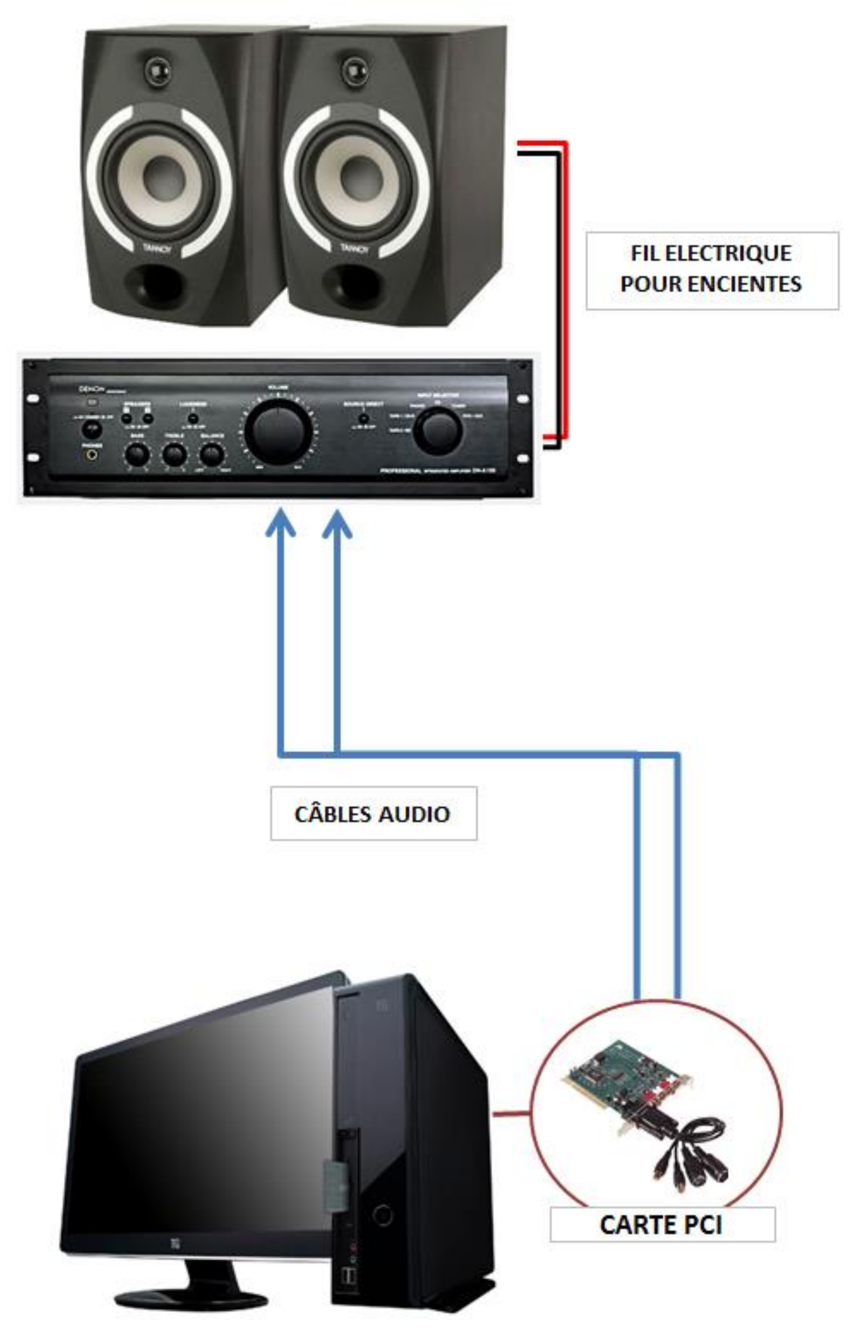
Les enceintes actives possèdent donc un amplificateur intégré qui s'accorde parfaitement à leur son. Néanmoins, ils proposent presque toujours quelques réglages à l'arrière, pour ne pas rester « figés » :

- **Un (léger) contrôle des aigus et des basse**, pour s'adapter au mieux à la pièce où ils seront utilisés (éviter trop de basse s'ils sont placés trop près du mur par exemple…) et au confort de l'auditeur.
- **Un (léger contrôle) du niveau de sortie**, pour s'adapter à un contrôleur de Volume externe.
- ***Avantage*** : La qualité du son. L'amplificateur intégré dans chaque enceinte est adapté à sa « couleur » sonore.

- ***Inconvénient*** : même s'il y a des modèles d'entrée de gamme très correctes et abordables, les prix s'envolent pour des modèles de qualité plus professionnelle… Il faut parfois aussi penser à acheter un contrôle de volume.

3. Raccordement des enceintes :

- Enceintes passives :



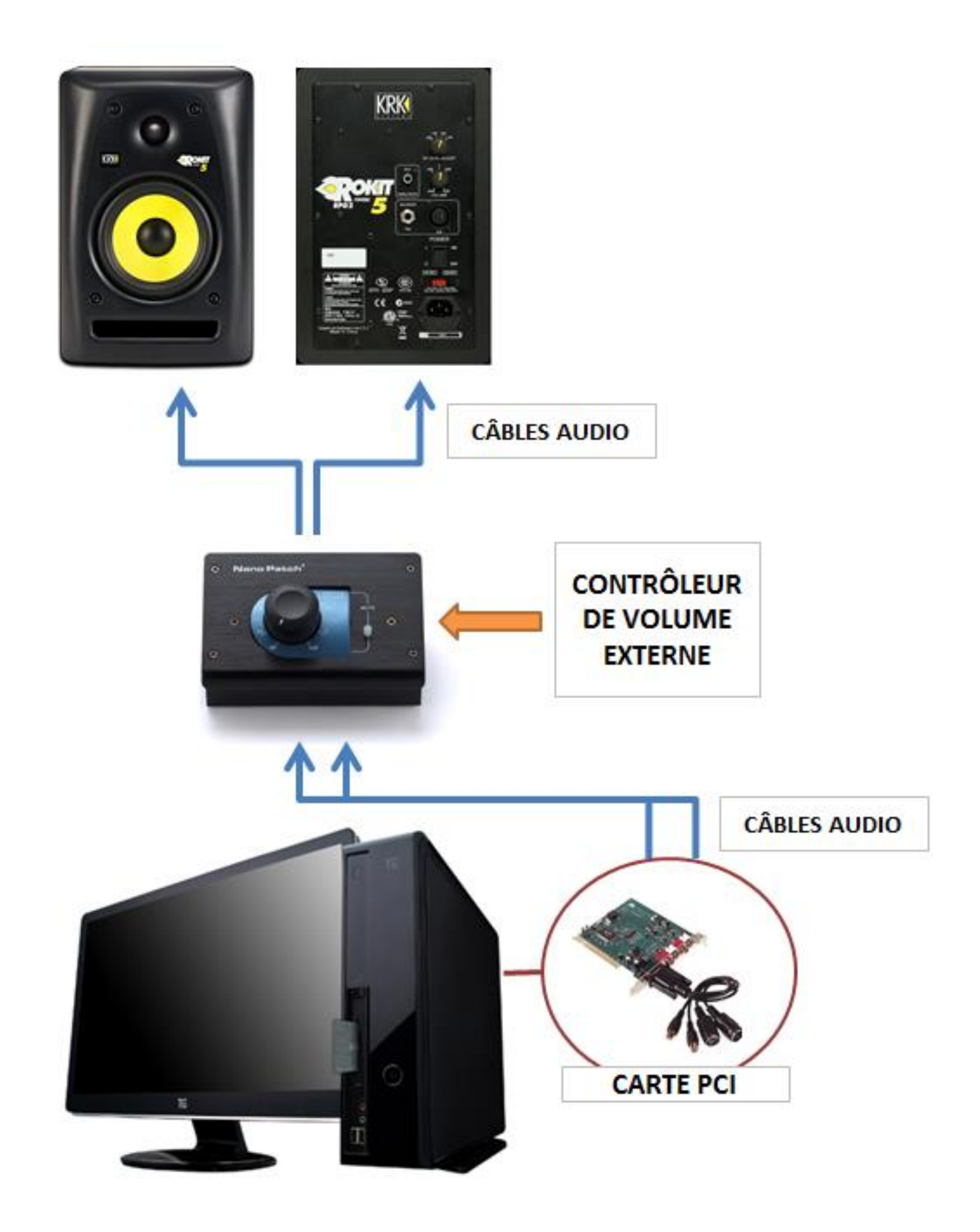
L'amplificateur d'enceintes passives est votre contrôle de volume, comme sur une chaîne hi-fi tout simplement.



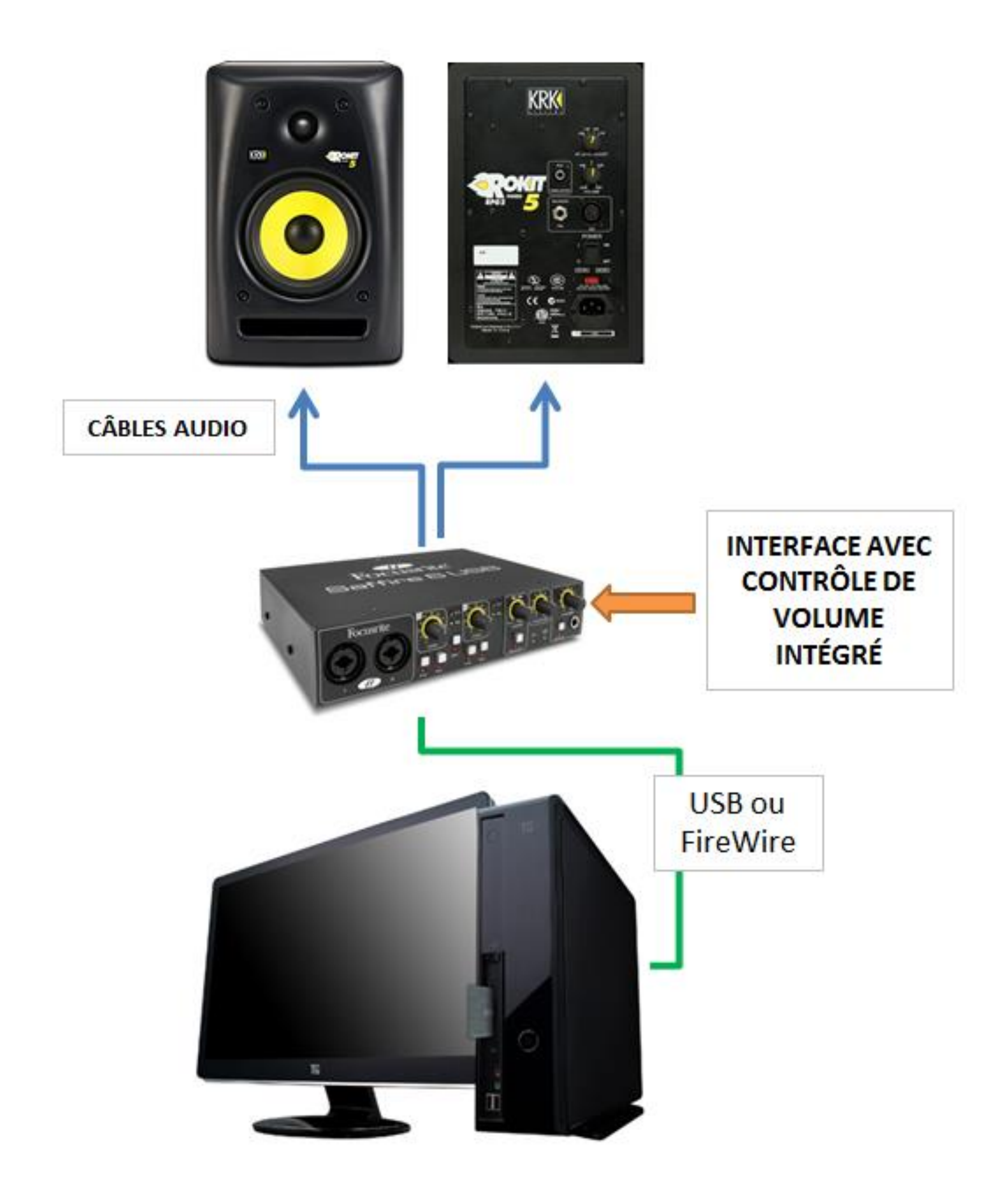
Dans l'illustration ci-dessus ; même si l'interface externe (USB ou FireWire) est munie d'un potentiomètre de volume, vous pourrez le **positionner au maximum** sans risque, et obtenir la meilleure dynamique de votre interface externe pour entrer dans l'ampli.

- Enceintes actives :

Il ne faut **JAMAIS connecter ses enceintes actives directement à la sortie de votre carte-son interne**!! Toujours avoir un contrôle du volume !!



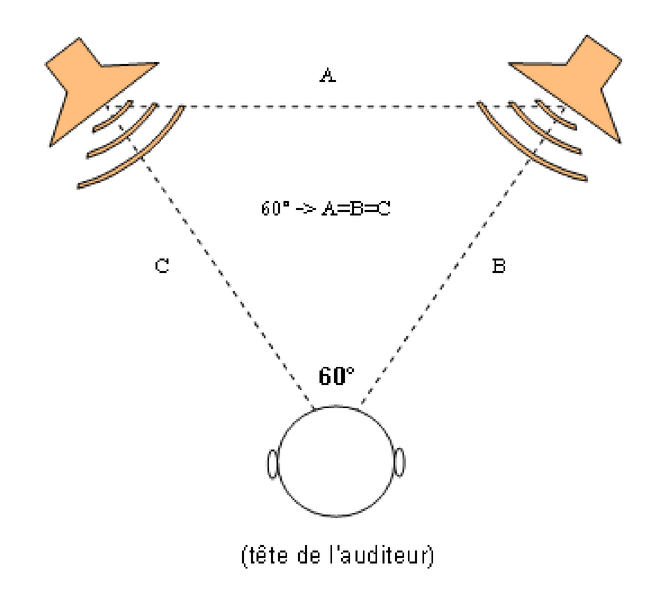
(Enceintes actives & contrôleur de volume intermédiaire)



(Enceintes actives & interface externe avec potentiomètre de volume)

4. Placement des enceintes :

Pour des raisons **psycho-acoustiques**, la perception stéréophonique et le placement des sons lors de l'écoute est **optimale** sous un **angle de 60°**.
En-dessous de cet angle, l'image stéréo paraît moins grande. Au-dessus de cet angle, un « trou sonore » apparaît au centre.



- Placez-les de préférence entre **minimum 70 cm et maximum 2 m** de votre tête.
- Les enceintes doivent être **dirigées vers vous** et à **hauteur de vos oreilles** lorsque vous êtes assis à votre poste de travail (ni plus haut, ni plus bas).
- Disposez les enceintes **verticalement**, le *tweeter* des aigus toujours vers le haut.
- Essayer d'avoir une **symétrie par rapport aux murs**, et aux meubles de la pièce.
- Préférez des **pieds** de support séparés plutôt que de les poser sur un meuble ou autre construction qui propagerait les vibrations causées par les baffles.
- Placer les hauts parleurs **soit à environ 20 cm du mur, soit au minimum à 1 mètre du mur** (ce qui évitera des problèmes de réflexion des basses fréquences). L'idéal étant au milieu d'une pièce…mais rarement réalisable.

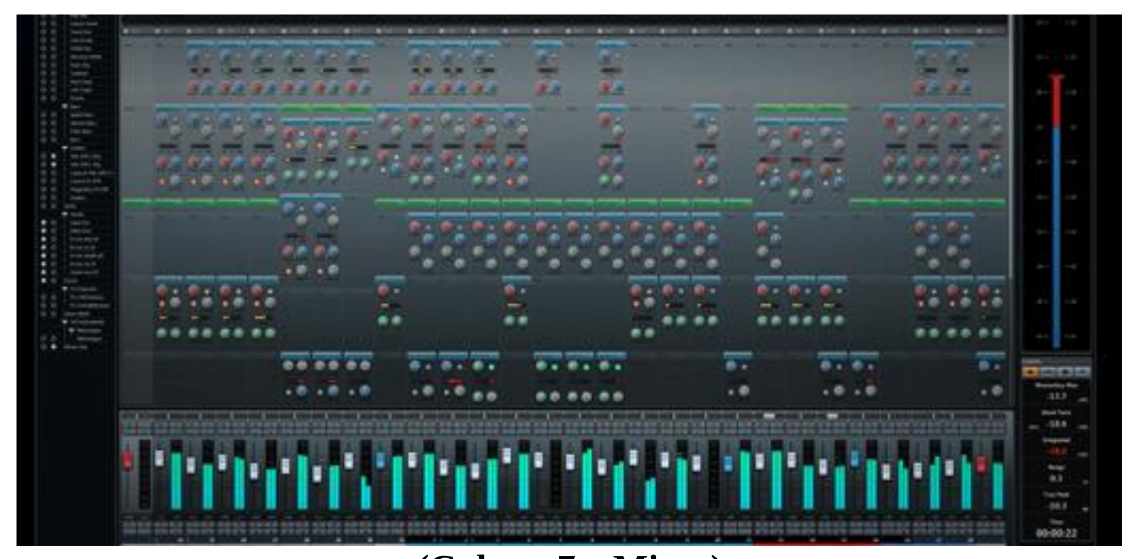


Les mousses acoustiques n'isolent pas du son. Elles **empêchent la réflexion** des sons dans la pièce, au même titre qu'un divan, qu'un tapis de sol, que la moquette, etc. ***Moins vous aurez de réflexions, plus ce sera confortable (pas excessif) et plus le mix sera précis***.
Pour créer une isolation, il faut de la masse et de l'air : par exemple une cloison de 20-30cm d'épaisseur, faite de couches de plaques de plâtre, de bois, de laine de roche, et de vide d'air…

VIII. LE MIXAGE

Le mixage, ou le ***Mix***, c'est l'action de combiner toutes les pistes enregistrées, en utilisant les divers outils nécessaires en vue de la création d'une bande stéréo finale.

Avec l'émergence des **musiques électroniques** créées uniquement sur ordinateur, le *mixage* et la *composition* se trouvent en quelque sorte *enchevêtrés* dans le même processus de création. Dans les **musiques acoustiques** (rock ou autres), le processus de composition et d'écriture est assez indépendant de l'enregistrement et du mixage purement technique.



(Cubase 7 – Mixer)

Le mixage s'effectuera presque exclusivement dans la fenêtre ***Mixer*** de votre programme: Volumes, Panoramiques, Plug-ins…

Par quoi commencer son Mix ? Je pourrais vous conseiller ceci :

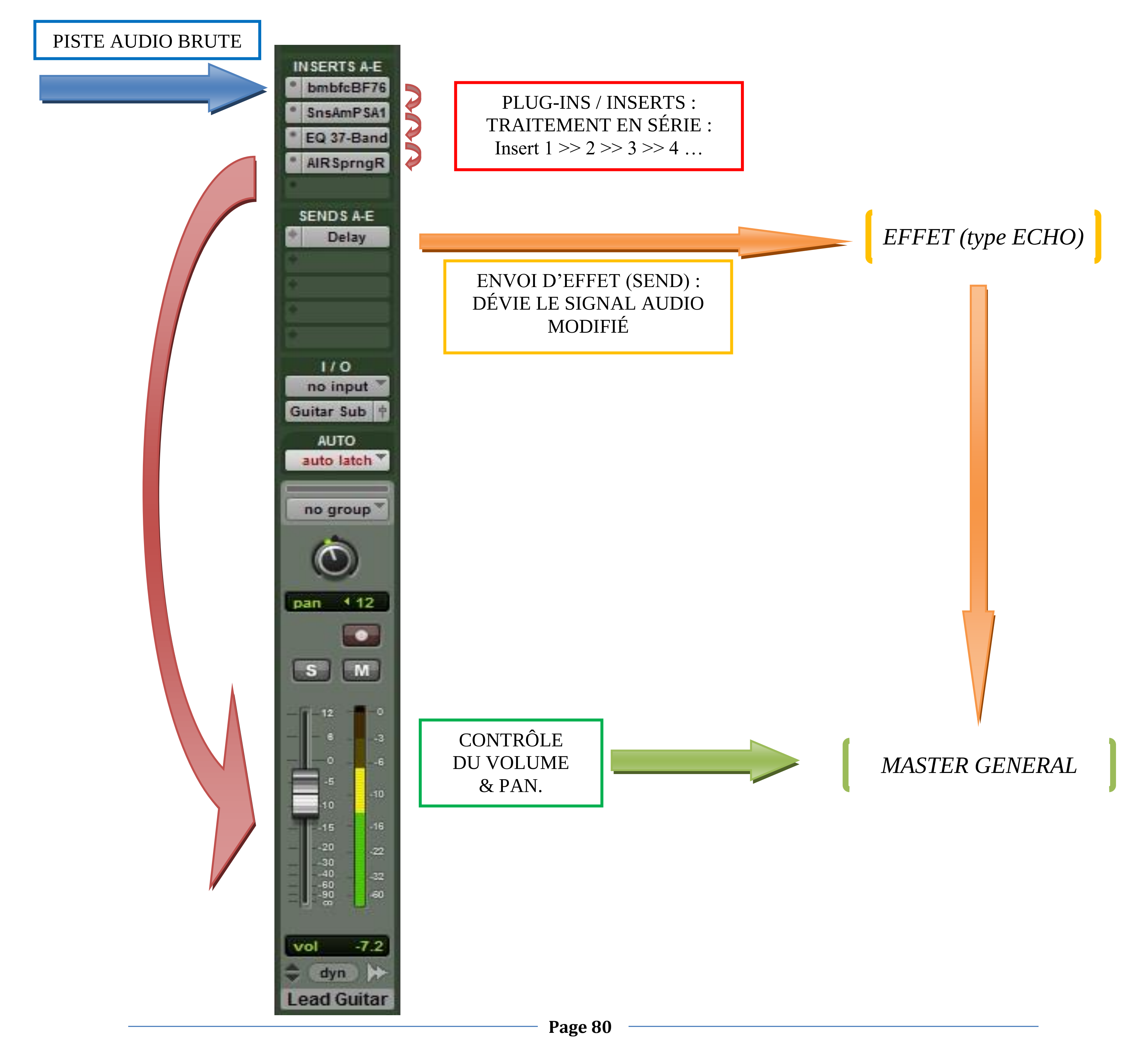


- Dans votre Mixer, baissez le curseur du **Master** de moitié ! Le traitement des sons va certainement les booster un-par-un, et risque inévitablement de dépasser la limite du volume général (ça *« tape dans le rouge »*).
- Ecoutez ensuite chaque piste séparément, et **traitez les une-par-une** pour leur donner le meilleur son souhaité grâce aux **Plug-ins**. Et toujours en gardant chaque piste en dessous du « rouge » du 0 dB.
- Commencez par la partie rythmique : le « **Beat** » (que ce soit Electro ou batterie acoustique), ce qui vous donnera la **« puissance » de référence** de votre morceau.

- Occupez-vous de la balance entre les sons, les **volumes** de chacun par rapport aux autres.
- Placer les sons dans **« *l'espace* » *Gauche-Droite*** grâce aux **panoramiques** de chaque piste. Si on a inventé la stéréo, ce n'est pas pour que tout le monde se retrouve au milieu !
- Après tout ce processus qui peut prendre plusieurs heures à plusieurs jours, et une fois que vous êtes satisfait de votre Mix, occupez-vous du **son général du morceau**.
- Et finalement, gonflez le **volume général du morceau**.

Nous allons voir à quoi servent les plug-ins et les traitements les plus courants

L'ordre des *plug-ins* :





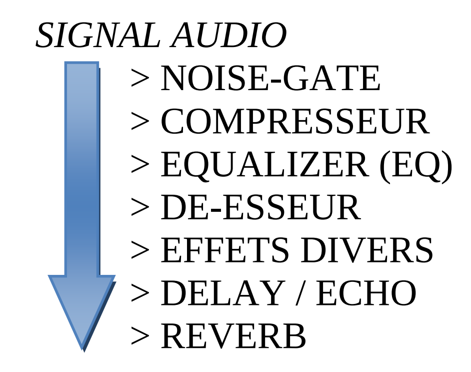
Les plug-ins insérés sur une piste (*inserts*) ne fonctionnent pas en parallèle, mais en série : ils suivent l'ordre que vous voyez à l'écran : de haut en bas en général. ***L'ordre dépend de ce que vous souhaitez comme résultat,*** *ou bien du problème à traiter*.

Néanmoins, je vous conseillerais pour commencer une petite règle de **hiérarchie** selon la fonction des plug-ins utilisés. Un ordre qui offre plus de clarté du signal et donc de clarté dans le mix général.

Il n'est pas obligatoire d'utiliser tous les traitements cités ci-après à chaque fois ! Ce sont des places préconisées dans la hiérarchie si nécessaire :



SIGNAL AUDIO



> NOISE-GATE
> COMPRESSEUR
> EQUALIZER (EQ)
> DE-ESSEUR
> EFFETS DIVERS
> DELAY / ECHO
> REVERB

Ces termes vont être expliqués en détails…

Les traitements du son :

Dans la musique électronique, il y a des MILLIONS de SONS et de possibilités ! Il est donc impossible d'établir une table de fréquences ou des exemples précis de compression et d'effets particuliers…

Malgré cela, il faut considérer un mix électronique de la même manière qu'un morceau acoustique, par exemple en ce qui concerne la base rythmique : sa basse (Bass), sa grosse caisse (Kick), sa caisse claire (Clap, Snare), son Charley et ses cymbales (Hi Hat, Cymbals), ses percussions (Loops), etc.

En plus de cela, il y a **les innombrables sons** de synthétiseurs virtuels, les Loops Techno ou Drum&Bass, les nappes Trance ou Ambient (Strings, Pads)...et **d'innombrables plug-ins d'effets en tous genres !**

Néanmoins, il est parfois un peu plus facile de mixer de l'électronique que de l'acoustique, grâce à la *régularité* des sons : une percussion électronique est identique du début à la fin, et ne dépend pas d'une prise de son et de la frappe d'un percussionniste par exemple.

- ***Le « noise-gate » :***

Terme anglais décrivant une « **porte anti-bruit** ».



(Logic Pro – Noise Gate)

Lors d'une prise de son de chant par exemple, dans les passages où le chanteur ne dit rien, il y a des petits bruits de respiration, salive, frottements quelconques, bruits de fond... Le phénomène similaire peut arriver lors d'enregistrements de guitares (frottements sur les cordes, le manche, ...) et autres.
Si les bruits ne sont pas camouflés, certains ressortiront dès que l'on accentuera telle ou telle fréquence, ou lors de la compression. Ce serait dommage... C'est à cela que sert le *noise-gate* : **couper le signal dans les moments de « vide ».**

Le *noise-gate* se règle selon :

- Le **Threshold** (seuil) permet de **déclencher** la fermeture du signal de la piste à partir d'une certaine faiblesse de niveau sonore, **celle des bruits de fond à masquer** (en décibels ; p.ex. -45 dB),

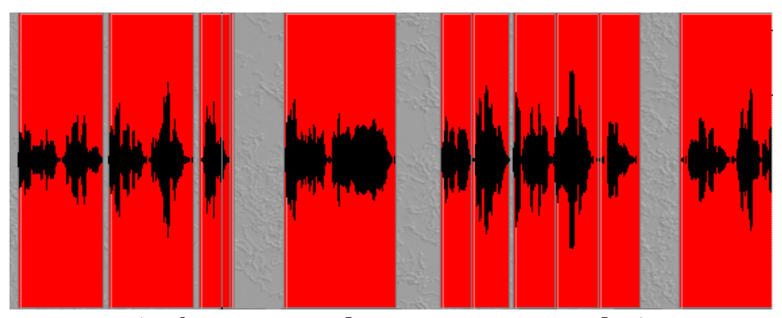
- L'**Attack** (attaque) définit la **rapidité** avec laquelle le signal se fermera (en millisecondes ou *ms*),

- Le **Hold** (maintien) définit combien de temps il se **maintiendra** fermé dès le déclanchement (en ms),

- Le **Release** (relâchement) définit à quelle vitesse il se **relâchera** dès que le son sera repassé au dessus du seuil de déclanchement (en ms).

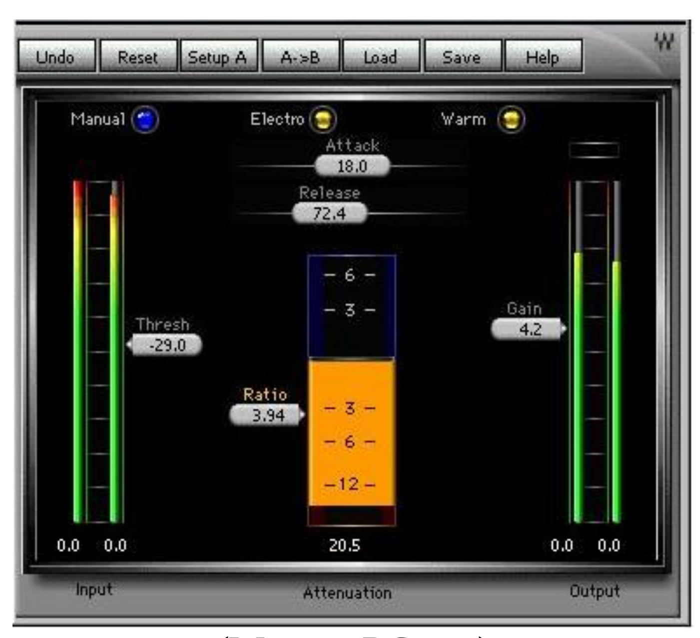
C'est à vous de tester ce qui correspond le mieux à votre piste. Par exemple si le temps d'attaque (*Attack*) sur une voix est réglé trop court, le son sera trop saccadé. Mais ce sera peut-être un bon effet sur la grosse caisse d'une batterie pour la rendre plus précise... Si le temps de relâchement (*Release*) est réglé trop long, le son ne « respirera » pas assez vite et paraîtra étouffé...

S'il n'y a que quelques passages à éliminer, le plus simple est encore de les **couper** directement et visuellement sur la piste dans la fenêtre d'**arrangement** de votre séquenceur (ce qui n'a pas d'impact « destructeur » ; vous pourrez toujours revenir à l'original).



(Découpages dans une piste audio)

- **Le Compresseur :**



(Waves - RComp)

Certainement **l'un des traitements primordiaux dans un mix**.

Comme son nom l'indique, il permet de « compresser » la dynamique d'un son, et d'obtenir différent effets :

- garder une **homogénéité dans la dynamique d'un son**, en réduisant son niveau de sortie à certains moments ou en le laissant plus libre à d'autres, un peu comme un « amortisseur » ; certains instruments ont des notes qui ressortent plus que d'autres, les syllabes d'une chanteuse ne sont pas toutes de la même intensité…Le compresseur permet d'amortir tous ces changements de volume extrêmement rapidement.

- donner un effet « **percussif** » en gardant l'attaque du son et en l'écrasant par la suite. Très utilisé pour donner de la **puissance** à tout ce qui est grosse caisse ou caisse claire de batterie, pour les Kicks, Claps, Beat électronique, etc.

- donner un effet de « **pompage** », comme en Techno : chaque fois que le « kick » (*boum boum*) tape, le son général est écrasé…

On compresse un signal sonore suivant différents paramètres :

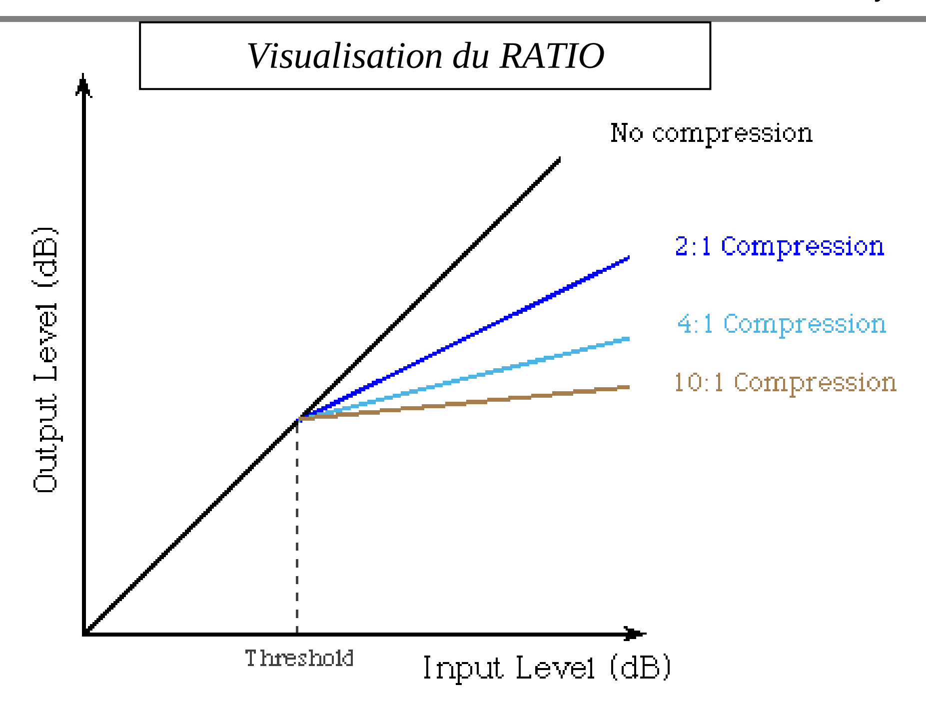
- le **Threshold** (seuil) détermine à partir de quelle intensité du son le compresseur doit se **déclencher**. (en décibels ; p.ex. -15 dB).

- le **Ratio** détermine le **rapport** entre le niveau entrant et sortant : un *Ratio de « 3:1 »* signifie que pour 3 dB entrant, il n'y a que 1 dB sortant (faible compression). Un *Ratio de « 25 :1 »* signifie que pour 25 dB entrant, il n'y a que 1 dB sortant (forte compression).

- L'**Attack** (attaque) définit la vitesse à laquelle le compresseur se déclanchera dès que le signal aura dépassé l'intensité déterminée (Threshold) (en ms).

- Le **Release** (relâchement) définit la vitesse à laquelle le compresseur doit **relâcher** la compression du son. (en ms). Le curseur du Release est inactif si un mode « ***auto** release* » est activé : le plug-in modifie alors continuellement et automatiquement le temps de relâchement en fonction du son.

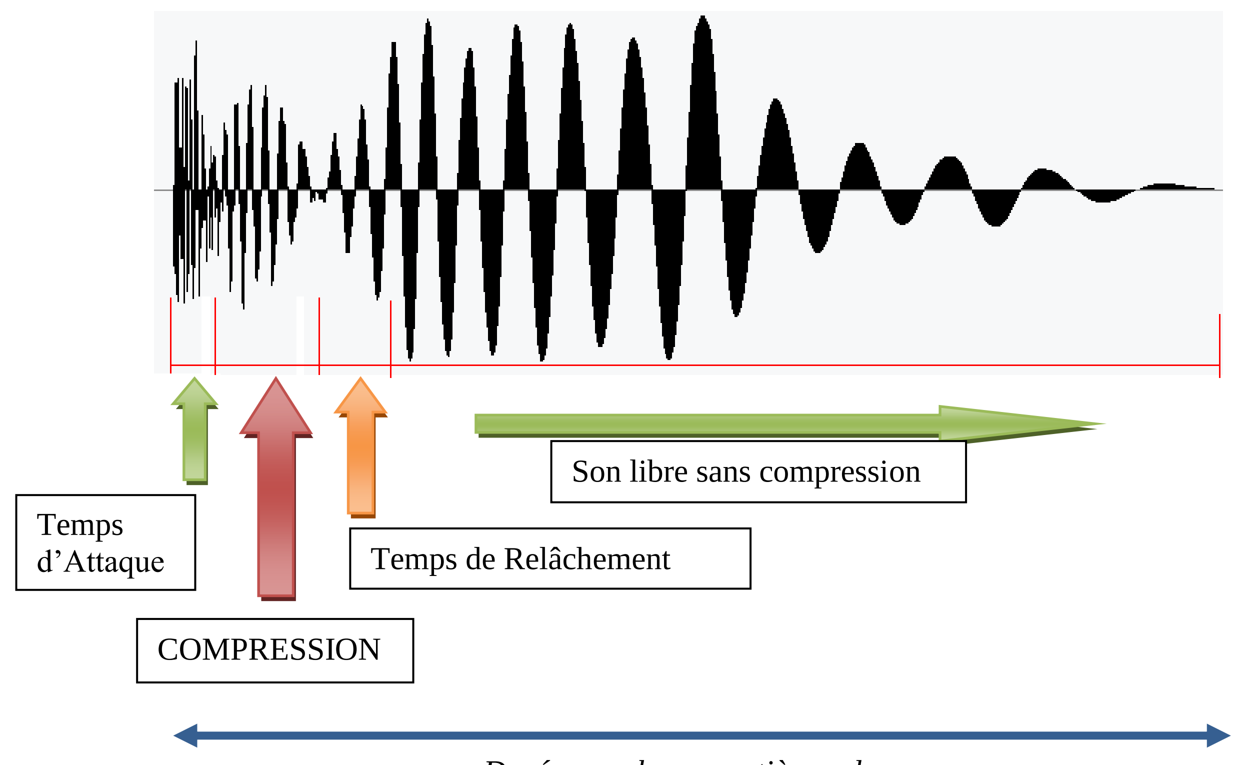
- Le **Gain** à la sortie du compresseur (*Output Gain*) est le volume (en dB) que l'on va **redonner** au son ; car une compression s'accompagne inévitablement d'une perte d'intensité, qui est retrouvée par ce Gain.



(Compression Hardknee – forme un angle et non un arrondi)

*Remarque : le mode « **Hardknee** » donne un comportement plus agressif, plus rapide au compresseur. Le mode « **Softknee** » « arrondi l'angle d'attaque » du compresseur.*

Visualisation de la compression sur un son (dans ce cas-ci une percussion) :





Voici **quelques idées de réglages de compresseur**, que vous devez adapter en fonction de ce que vous entendez et de ce que vous recherchez :

<u>Voix :</u>

Ratio entre 3 :1 et 6 :1
Threshold entre -5 et -10 dB
Attack entre 10 et 20 ms
Release entre 50 et 300 ms
Softknee

<u>Batterie :</u>
(Grosse caisse, caisse claire, toms)

<u>Hard-rock:</u>

Ratio entre 20 :1 et 100 :1
Threshold entre -10 et -20 dB
Attack entre 5 et 15 ms
Release entre 30 et 60 ms
Hardknee

<u>Pop :</u>

entre 5 :1 et 10 :1
entre -5 et -10 dB
entre 5 et 15 ms
entre 50 et 100 ms
Hardknee

<u>Basse :</u>

Ratio entre 4 :1 et 8 :1
Threshold entre -5 et -10 dB
Attack entre 5 et 20 ms
Release entre 100 et 300 ms
Hardknee

<u>Guitare acoustique :</u>

Ratio entre 4 :1 et 6 :1
Threshold entre -3 et -8 dB
Attack entre 10 et 30 ms
Release entre 10 et 50 ms
Softknee



ATTENTION : ici un compresseur **N'A RIEN AVOIR AVEC LA COMPRESSION en MP3,** qui est une *compression des données informatiques* pour réduire la taille des fichiers sur le disque dur!

- **Expander :**

L'utilisation d'*Expander* est un peu plus rare : c'est en fait un compresseur mais « à l'envers ». Il ne compresse pas mais rajoute de l'intensité au signal, suivant les mêmes paramètres que sur un compresseur (threshold, attack, ...)

- **Equalizer – EQ :**

Un autre **traitement primordial** avec le compresseur, l'Equalizer (ou égaliseur), dit « EQ » (prononcez à l'anglaise) : permet de modifier les fréquences présentes dans un son.

Tout d'abord, voici les catégories de fréquences (*nombre de vibrations par seconde*) présentent dans ce qu'on appelle le **Spectre sonore de l'oreille humaine :**



20 Hz à 60 Hz : extrêmes graves

60 Hz à 200 Hz : graves

200 Hz à 1,5 kHz : bas médiums

1,5 kHz à 4 kHz : hauts médiums

4 kHz à 10 kHz : aigus

10 kHz à 20 kHz : extrêmes aigus



(Cubase – EQ Paramétrique à 4 bandes)

Les fréquences sont représentées de GAUCHE à DROITE : de 20 Hz à 20 kHz.

Les paramètres d'un EQ :

Contrairement aux EQ de la plupart des petites ou moyennes tables de mixage, les EQ sous forme de plug-ins ont des « **bandes paramétrables** », donc bien plus polyvalents.

Les **Bandes de fréquences**, c'est en quelque sorte les *catégories* de fréquences que vous pouvez modifier avec le plug-in. (EQ à 2, 3, 4, 6 Bandes...)

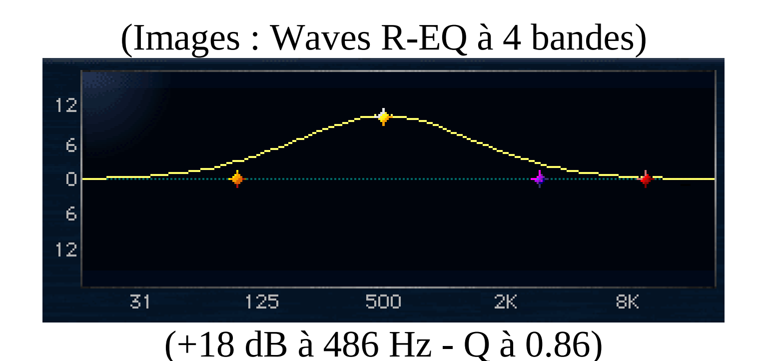
Chaque bande possède :

- un **Gain** pour augmenter ou diminuer l'intensité de la fréquence (+5 dB, +8.5 dB, -12.7 dB, -6 dB...). Suivant les développeurs, ils proposent généralement entre +20 et -20 dB, +12 et -12 dB, ou +10 et -10 dB.

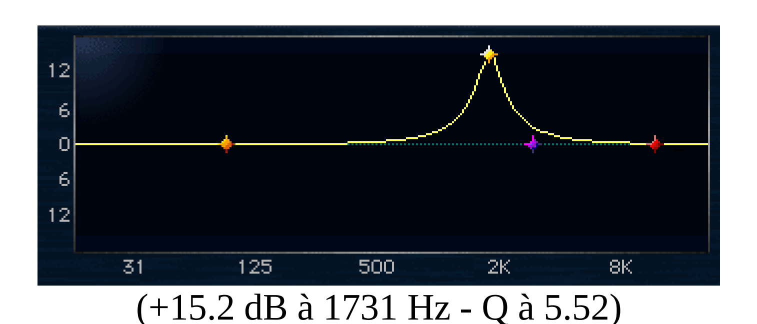
- un réglage de **Frequency**, pour modifier très précisément la fréquence à modifier (325 Hz, 1.57 kHz, etc.)

- un réglage du facteur « **Q** » : modifier **l'amplitude** de la fréquence, c'est-à-dire sa largeur sur le spectre sonore. Plus le Q est *élevé*, plus la fréquence est *étroite* !

(Images : Waves R-EQ à 4 bandes)



(+18 dB à 486 Hz - Q à 0.86)



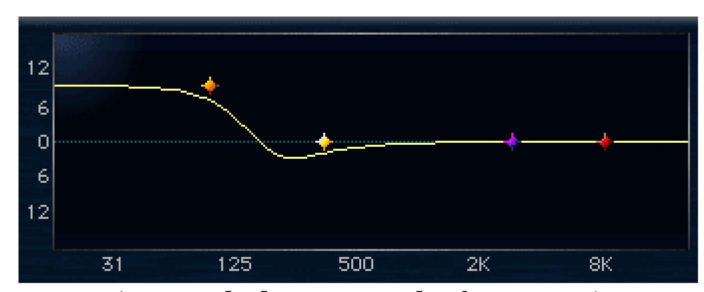
(+15.2 dB à 1731 Hz - Q à 5.52)

Un EQ possède aussi un **Gain général**. Car lorsque vous ajoutez ou retirez des décibels d'une fréquence, cela se répercute sur le volume du son traité. Le Gain général permet de rectifier la différence d'intensité, en + ou en –.

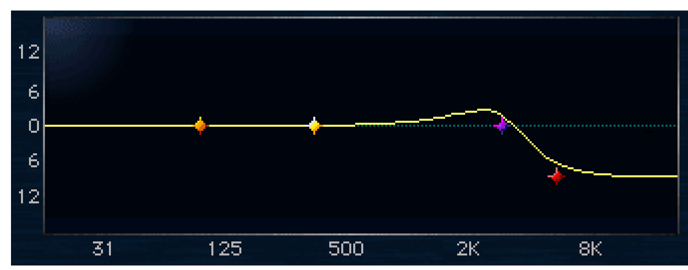
Les modifications du « Low-End » et du « Hi-End » :

Le « *low-end* », c'est le terme qui désigne *l'extrémité* des *graves*.
Le « *hi-end* », c'est le terme qui désigne *l'extrémité* des *aigus*.

- **Le « Low-Shelving » et « Hi-Shelving »**:



(Low-Shelving: +9 dB à 200 Hz)



(Hi-Shelving : -8 dB à 7500 Hz)

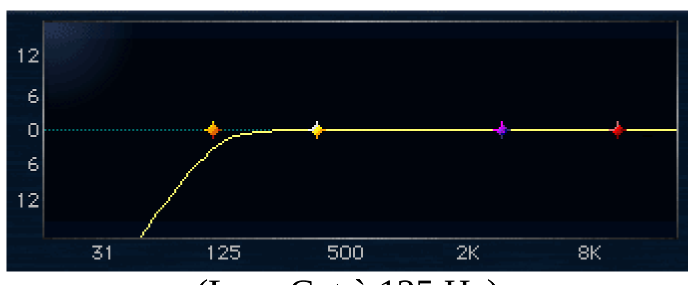
En analysant simplement ces graphes, on constate que :

Le ***Low-Shelving*** +9 dB à 200 Hz, augmente les basses fréquences **à partir de** 200 Hz **jusqu'à à la plus basse fréquence possible** (vers la gauche).

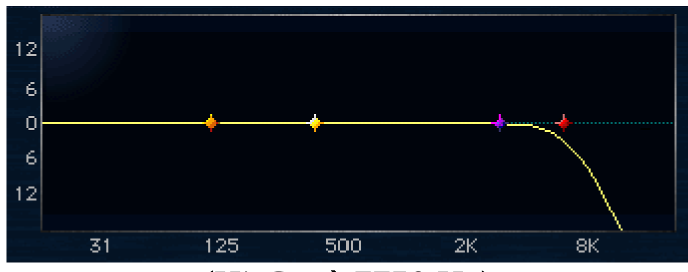
Le ***Hi-Shelving*** -8 dB à 7500 Hz diminue les hautes fréquences **à partir de** 7500 Hz **jusqu'à la plus haute fréquence** (vers la droite).

Ces réglages sont bien entendu paramétrables en intensité (+ou - de décibels), en amplitude (Q) et en fréquence.

○ Le « Low-Cut » et « Hi-cut » :



(Low-Cut à 125 Hz)



(Hi-Cut à 7750 Hz)

Le ***Low-Cut*** (en français « Coupe-Bas »), permet de **couper complètement** les **basses fréquences**. Il est aussi appelé « ***Hi-Pass*** » = « ce qui laisse passer les aigus ».

Le ***Hi-Cut*** (en français « Coupe-Haut »), permet de **couper complètement** les **hautes fréquences**. Il est aussi appelé « ***Low-Pass*** » = « ce qui laisse passer les graves ».

Ces réglages ne sont paramétrables qu'en **fréquence et en amplitude (Q),** puisqu'il ne s'agit ni d'ajouter ni de retirer des dB, simplement de les couper.



L'utilisation des *Low-Cut* est sûrement la plus répandue : on s'en sert sur les instruments ou les sons qui n'ont pas besoin d'avoir des basses fréquences dans leur spectre : cela permet d' « aérer » le Mix.

Imaginez que vous deviez mixer une guitare acoustique et un piano. La guitare peut empiéter sur les fréquences graves du piano, rendant un peu confus le son des deux instruments. Vous pouvez alors mettre un *Low-Cut* sur la guitare à 90 ou 100 Hz, ce qui aura pour effet de libérer la bande de fréquence en dessous des 100 Hz et de laisser respirer les basses fréquences du piano.

En musique électronique, on l'utilise sur la plupart des sons qui ne sont pas une Bass ou un Kick (*boum boum*), notamment pour garder un contraste plus percutant entre les différents sons et donner toute la puissance au Beat.

Le Travail des Fréquences :

Le problème lié aux fréquences est *le nerf de la guerre* d'un Mixage !



Table de fréquences sommaire, à titre indicatif :
(Extrait du site *Ziggysono.com*)

INSTRUMENT	LOW-CUT	FONDAMENTALE	SENSIBLE
Voix Homme	100 Hz	200 Hz	2 kHz (+)
Voix Femme	120 Hz	300 à 400 Hz	2,5 kHz
Guitare el	80 Hz	200 à 300 Hz	2,5 kHz
Guitare acc	100 Hz	150 à 250 Hz	2 à 3,5 kHz
Piano	-	80 à 150 Hz	2 à 3 kHz
Sax	80 Hz	150 à 250 Hz	2 kHz (-)
Flûte	200 Hz	300 Hz	1,5 à 2 kHz
Basse	-	80 Hz	250 à 500 Hz
Grosse Caisse	-	60 à 80 Hz	350 à 600 Hz (-)
Caisse Claire	80 Hz	150 à 250 Hz	600 à 1,5 kHz
Tom	100 Hz	150 à 200	600 (-)
Tom-Floor	-	120	300 à 500 (-)
Charley/Cymbale	200 à 400 Hz	400 à 600 Hz	2 à 3 kHz (-)

La colonne **LOW-CUT** indique la fréquence à laquelle le *Low-Cut* se place. Les fréquences en-dessous de cette limite sont inutiles et peuvent être coupées.

La **FREQUENCE FONDAMENTALE** est celle qui donne plus de chaleur à un son. En l'augmentant, il devient plus rond, plus chaud ; en le diminuant, il devient plus clair, plus fin.

La **FREQUENCE SENSIBLE** est celle qui fera ressortir un son. Mais attention, il ne faut pas abuser de ces fréquences si l'on ne veut pas que le Mix soit trop agressif aux oreilles.



En **musique électronique ou acoustique**, chaque son est différent, mais chacun possède sa Fondamentale et sa Sensible : à vous de scruter et de balayer son spectre sonore et de trouver ce qui fonctionne : *en augmentant ou diminuant doucement l'une ou l'autre fréquence, des plus basses aux plus aïgues…*

Chacun dans sa (ses) bande(s) de fréquence :

Pour rendre un Mix le plus compréhensible possible, il faut essayer de ne pas placer des instruments dans des bandes de fréquences identiques.

Exemple :
Vous augmentez la fondamentale d'une grosse caisse à environ 75 ou 85 Hz. Si, pour votre basse électrique, vous poussez également aux alentours de 80 Hz, les deux vont se retrouver mêlés dans cette fréquence, le son pourrait être brouillon.
Augmentez plutôt la basse à 100-110 Hz. Quitte même à la diminuer un peu autour des 80 Hz...Vous n'aurez alors plus de conflit dans cette région du spectre sonore.

Pareil pour leurs fréquences sensibles : une grosse caisse avec une fréquence intensifiée à 4 kHz, et une guitare électrique sur laquelle vous augmentez la fréquence des 4 kHz vont inévitablement être en conflit. Descendez par exemple la fréquence de la grosse caisse à 3 kHz...

Chaque instrument est différent et chaque prise de son est différente !

Lorsque vous arrivez à des réglages qui vous semblent bons pour votre instrument, il faudra malheureusement presque toujours remodifier l'EQ d'un son **en fonction du reste des instruments**. Peut-être que si vous écoutez ce son tout seul, il paraîtra un peu incorrect, mais l'important c'est qu'il sonne bien dans le mix ! Tout cela n'est pas une science exacte...et on a toujours des surprises.



Super conseil : commencez par diminuez des fréquences, avant d'en augmenter ! Tous les débutants commencent par booster les EQ, avant d'enlever les fréquences qui rendraient le son naturellement agréable et net, surtout dans les *graves* et *bas-medium* !

Quelques exemples d'EQ à titre indicatifs :

Basse électrique:

Graves : entre +2 et +5 dB à 100 Hz
Bas-mediums : entre -3 et -5 dB à 700 Hz
Hauts-mediums : entre +2 et +4 dB à 2 kHz

Guitare acoustique :

Low-cut à 100 Hz

Graves : entre +4 et +6 dB à 170 Hz
Bas-mediums : entre -3 et -4 dB à 500 Hz
Hauts-mediums : +2 ou +3 dB à 2,5 kHz

Grosse Caisse :

Graves : entre +5 et +10 dB à 80 Hz
Graves2 : entre -2 et -4 dB à 150 Hz
Bas-mediums : entre -4 et -6 dB à 600 Hz
Hauts-mediums : entre +5 et +10 dB à 3,5 kHz

Toms :

Graves : entre +2 et +4 dB à 180 Hz
Bas-mediums : entre -4 et -8 dB à 600 Hz
Hauts-mediums : entre +4 et +6 dB à 3 kHz
Aigus : entre +2 et +4 dB à 5 kHz

Caisse claire :

Graves : entre +2 et +5 dB à 200 Hz
Bas-mediums : entre -4 à -8 dB à 650 Hz
Hauts-mediums : entre +2 et +6 dB à 2 kHz
Aigus : entre +2 et +4 dB à 6 kHz

Guitare électrique :

Graves : entre +2 et +4 dB à 250 Hz
Bas-mediums : entre -2 et -3 dB à 400 Hz
Hauts-mediums : entre +2 et +4 dB à 1,5 kHz
Aigus : entre +1 et +3 dB à 5 kHz

Voix :

Low-cut à 100 Hz
Graves : entre +1 et +3 dB à 200 Hz
Bas-mediums : entre -2 et -4 dB à 350 hz
Aigus : entre +2 et +4 dB à 6 kHz

L'EGALISATION est UN DES DOMAINES LES PLUS DIFFICILES, avec la COMPRESSION, qui demande parfois des ANNEES D'EXPERIENCE !

- **Le « De-Esser » :**

En français « *dé-esseur* », cet outils permet de réduire les « **S** », appelés **Sibilances** ou **Sifflantes** d'un son, présents principalement dans les ***voix humaines***, véritables sons parasites et agressifs sur certains enregistrements.



(Waves – De-Esser)

Un De-Esser est une sorte de **compresseur** qui **agit uniquement sur les fréquences** où se trouvent les « ***sss*** » (donc une *amplitude Q* très fine). Ces fréquences du « S » sont généralement entre 3 et 5 kHz. Parfois un peu plus, parfois un peu moins.

Un De-Esser possède donc principalement :

- Un curseur de **Frequency**, pour rechercher LA fréquence qui « siffle ».

- Un **Threshold** (seuil) qui détermine à partir de quelle intensité de cette fréquence l'atténuation doit prendre effet. Plus on le accentue, plus les « S » sont compressés.

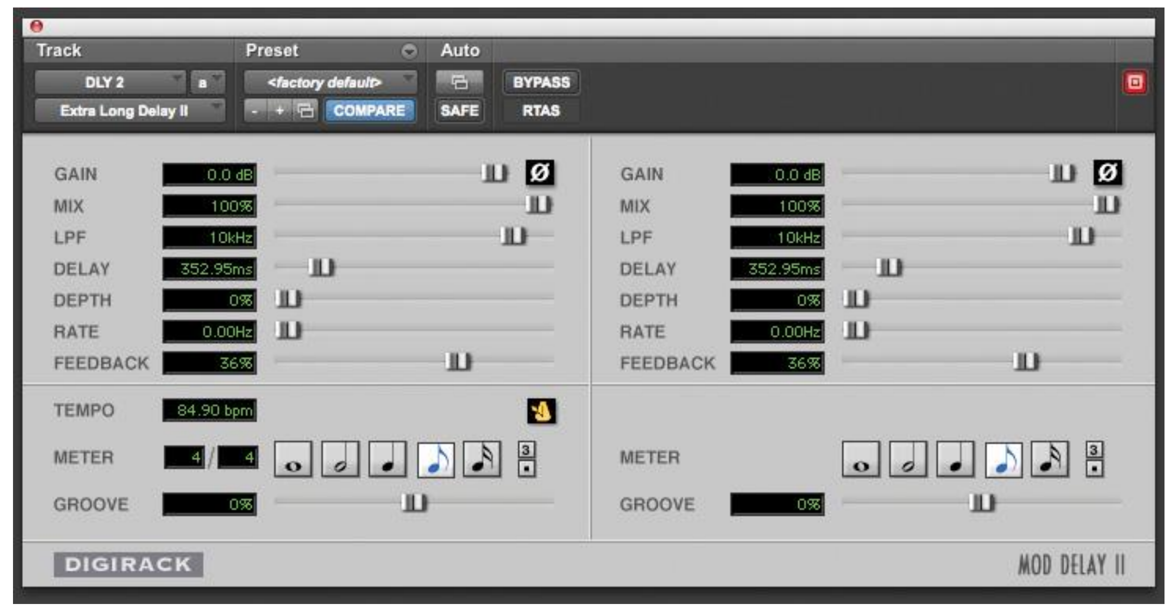
D'autres options peuvent apparaître suivant les développeurs.

- **Les Effets :**

Parmi les plus utilisés et les plus importants, citons :

- **Le « Delay » (délai):**

Un « *multiple delay* » (littéralement « délai multiple») sert à donner un effet d'**échos multiples**.



(ProTools – Stereo Delay)

Il y a des Delay mono ou stéréo. Un Delay stéréo à la possibilité de créer deux échos différents : un à gauche et un à droite (dans le panoramique stéréo).

Un Delay se règle principalement par :

- Le **Delay** en lui-même : autrement dit la durée d'**espacement des échos** en **millisecondes** (par exemple *250 ms* entre chaque répétition). La plupart des plug-ins de Delay proposent aussi un outil pratique qui est la ***synchronisation sur le tempo du morceau***. Plus besoin de chercher de combien de *ms* doit être le Delay : vous pouvez synchroniser par exemple sur 1/4, 1/8, 1/12, 1/16 du tempo, etc.

- Le **Feedback**, c'est-à-dire en quelque sorte le *prolongement* plus ou moins long des échos (en %).

- Le **Mix** du plug-in, ou la **quantité** d'effet que vous voulez donner à l'instrument (en %). Ex : *25 %* signifie que vous aurez 25 % de Delay et 75% du son original. Ce qui permet un dosage subtil et précis.



Conseils pour le Delay :

Ne surchargez pas un morceau de Delays différents. On est vite perdu dans tous ces échos à droite à gauche… Ou alors dosez-les pour qu'ils soient les plus discrets possibles.

Si vous souhaitez appliquer un réglage de Delay commun à plusieurs pistes, vous pouvez utiliser un **envoi d'effet (*Send*) comme vu précédemment.** Vous ne devrez régler qu'un seul Delay. De plus, cela ne surcharge pas le mixage et le rend plus compréhensible.

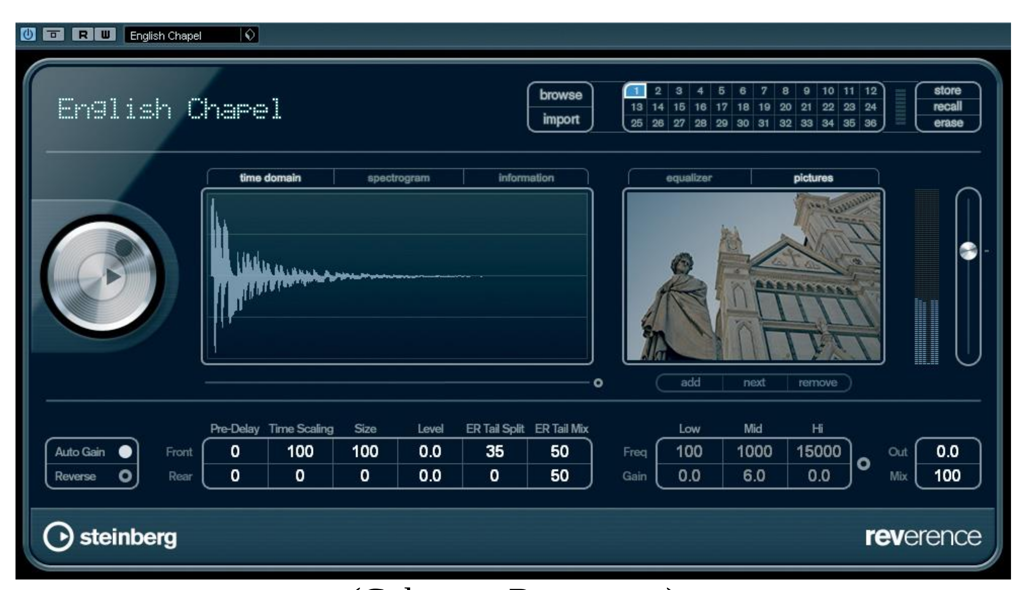
Lorsque vous mixez de la musique **électronique**, synchronisez directement si possible sur le tempo de votre morceau.

Pour les musiques **acoustiques**, faites de même uniquement **si** vous avez enregistré sur le Métronome du séquenceur !! Sinon, recherchez l'espacement des échos manuellement en millisecondes…

Réglez le Delay sur un instrument joué en Solo. Non seulement cela facilitera la tâche, mais cela permet de ne pas sur-doser le Feedback. Un Delay ne doit pas s'entendre trop fort : il doit être « *présent* » plus subtilement dans le Mix. C'est différent.

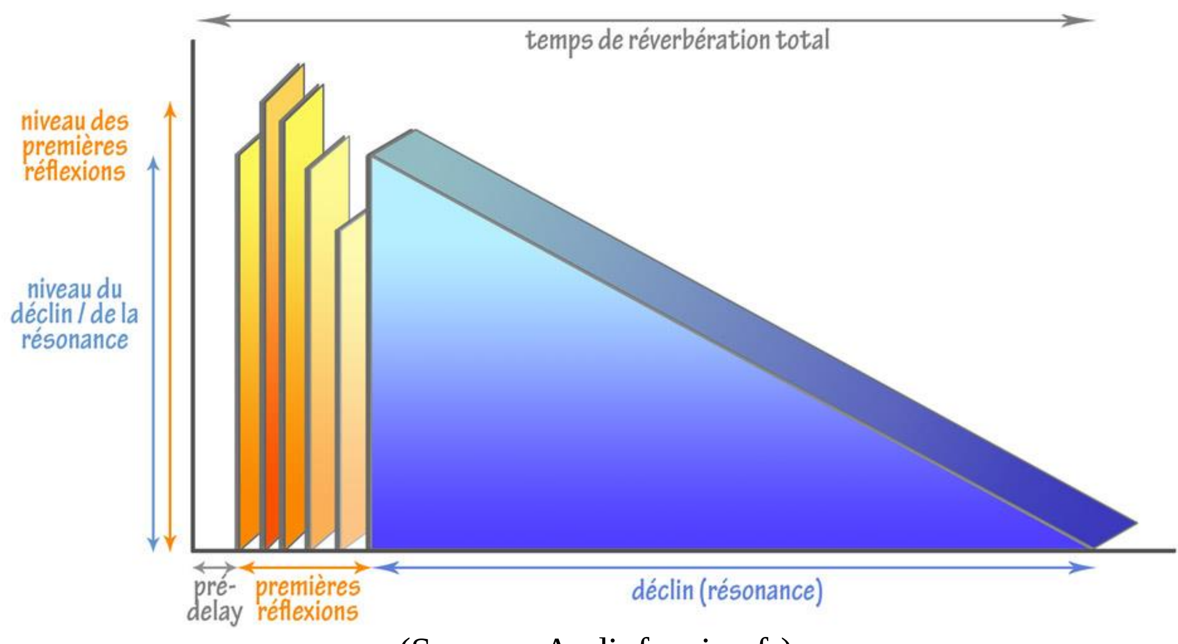
- **La « Reverb » (réverbération):**

Une *Reverb* est un fait un **nombre incalculable d'échos**, qui donne l'impression d'une **réverbération**.



(Cubase – Reverence)

Fonctionnement d'une Réverbération :



(Source : Audiofanzine.fr)

Les paramètres sont, en général :

- **Decay** ou **Time** : c'est le **temps** que va durer la réverbération (de *ms* à *sec*)
- **Size** : la **taille** de la pièce à simuler (en *m*)
- **Diffusion**, la **quantité de diffusion** ou **résonnance** de la réverbération (en %)
- **Pre-delay** : littéralement « *pré-retard* », qui détermine le **retard** entre le son direct et le début des premières réflexions (en *ms*)
- Le **Mix**, ou la **quantité** d'effet que vous voulez donnez à l'instrument (en %). Ex : *30%* signifie que vous aurez 30% de Reverb et 70% du son original.
- Nombreuses Reverb proposent des **Filter** (filtres) : c'est l'équivalent d'un Low-cut (Hi-pass) ou Hi-cut (Low-pass), mais **pour la Reverb uniquement**. Par exemple : si vous insérez une Reverb sur des cymbales, son très aigu, la Reverb ne fera qu'amplifier ces fréquences. Vous pouvez alors les couper jusqu'à un niveau acceptable.



Conseils pour la Reverb :

- Les **Reverbs** sont parmi les plug-ins **les plus lourds** en termes de **ressources** du processeur (CPU) de l'ordinateur. Utilisez-les avec parcimonie, sauf si votre puissant processeur le supporte ! C'est le cas typique d'effet à utiliser en **envoi d'effet (send)** (vu précédemment).

- Les plug-ins possèdent souvent des « *presets* » (préréglages) utiles qui correspondent à des réverbérations de pièces, halls, cathédrales, plaines, salle de concert, etc.

- N'utilisez pas trop de Reverb de longue durée. Cela complexifie et embrouille le Mixage.

- Une bonne technique est aussi de placer une Reverb en **« Insert » sur les Groupes de pistes** ! Par exemple : une Reverb de pièce moyenne sur le groupe Batterie, une Reverb un peu plus longue sur les guitares, etc. Cela permet de **varier** les ambiances nécessaires à chaque type de son. Vous utiliserez donc plus d'une Reverb dans votre session, mais pas non plus des dizaines, ce qui pousse presque toujours le processeur à saturation.

- Vérifiez aussi sur certains sons ou instruments (comme les Lead de synthé), si vous ne devez pas utiliser un **Delay plutôt qu'une Reverb**. On est parfois bien surpris du résultat !

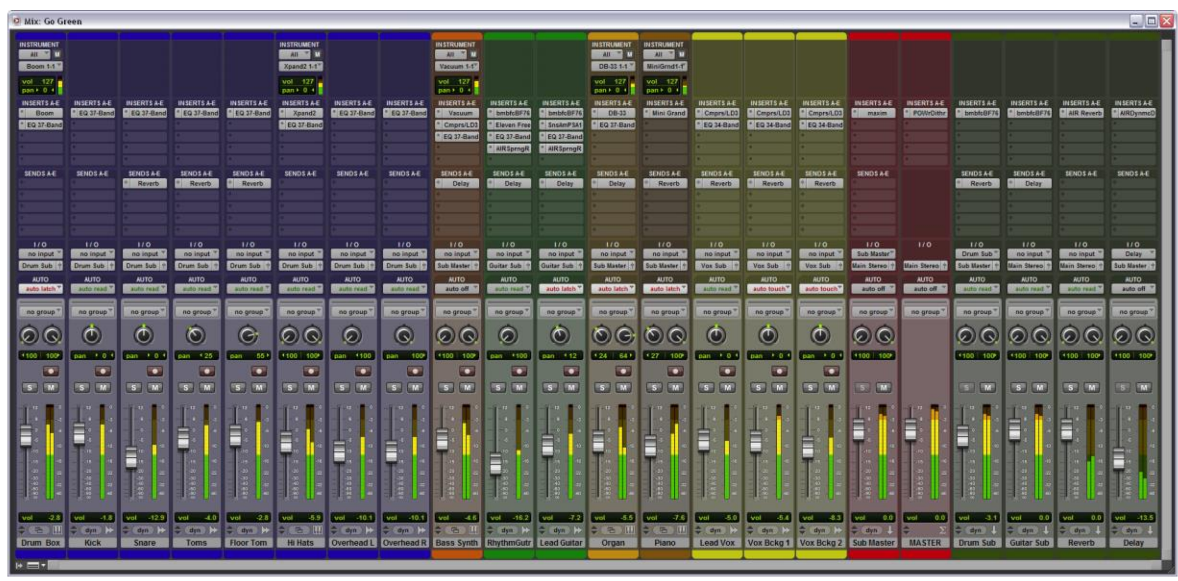
Concernant les Delays et Reverbs : ces types d'effets ont tendance à « éloigner » et rendre diffus les sons dans un Mix. Moins on en abuse, plus le son sera « présent », même plus percutant.

- **Les autres Effets :**

Il existe des *centaines* de plug-ins d'effets différents. Il est impossible de les lister ni même d'en faire un descriptif précis. C'est du domaine de votre expérimentation !

LA BALANCE :

Une fois tous vos réglages terminés (Compresseurs, EQs, ...), il s'agit de faire la balance des volumes et des panoramiques.



(ProTools – Mixer)

- **Le bon équilibre :** difficile ici de pouvoir donner une ligne directrice quant au bon équilibre entre les différentes pistes. Chaque mix est différent. Néanmoins, si je devais vous donner quelques conseils :

    - Commencez par la partie rythmique/**Beat** : elle est en général la référence par rapport aux autres pistes.

    - Ensuite la (les) **basse**(s) : faites en sorte qu'il n'y ait pas de conflit entre la basse et le Beat, que ça sonne bien.

    - Créez des pistes **groupes** pour les instruments similaires : comme nous l'avons vu, mixer avec quelques groupes est plus aisé que de prendre chaque piste séparément.

    - Ne cherchez pas à mixer les pistes toujours plus fortes les unes que les autres. Au final on se retrouve avec tous les fader au maximum, et un mix bien brouillon et bruyant. Alors ***diminuez*** les volumes plutôt que de les augmenter systématiquement. Evitez le ***Clipping (voir paragraphe plus loin)***, et faites « respirer » le morceau…

    - Le volume général du morceau sera toujours plus faible qu'un CD, c'est tout à fait normal. Il suffit d'augmenter le volume de vos

enceintes pour entendre plus fort ! Le ***Mastering*** vous apportera cette puissance manquante à la fin du processus.

- **Le *Clipping* :**

Comme vu précédemment au ***chapitre sur les Décibels***, la limite d'un signal audionumérique est le « **0 dB FS** » (*Full Scale*) avant de causer des distorsions, crachements, ou « clicks » audionumériques. Sur une piste, un **voyant rouge** (***Clipping***) vous fait généralement savoir que vous avez **dépassé cette limite**.

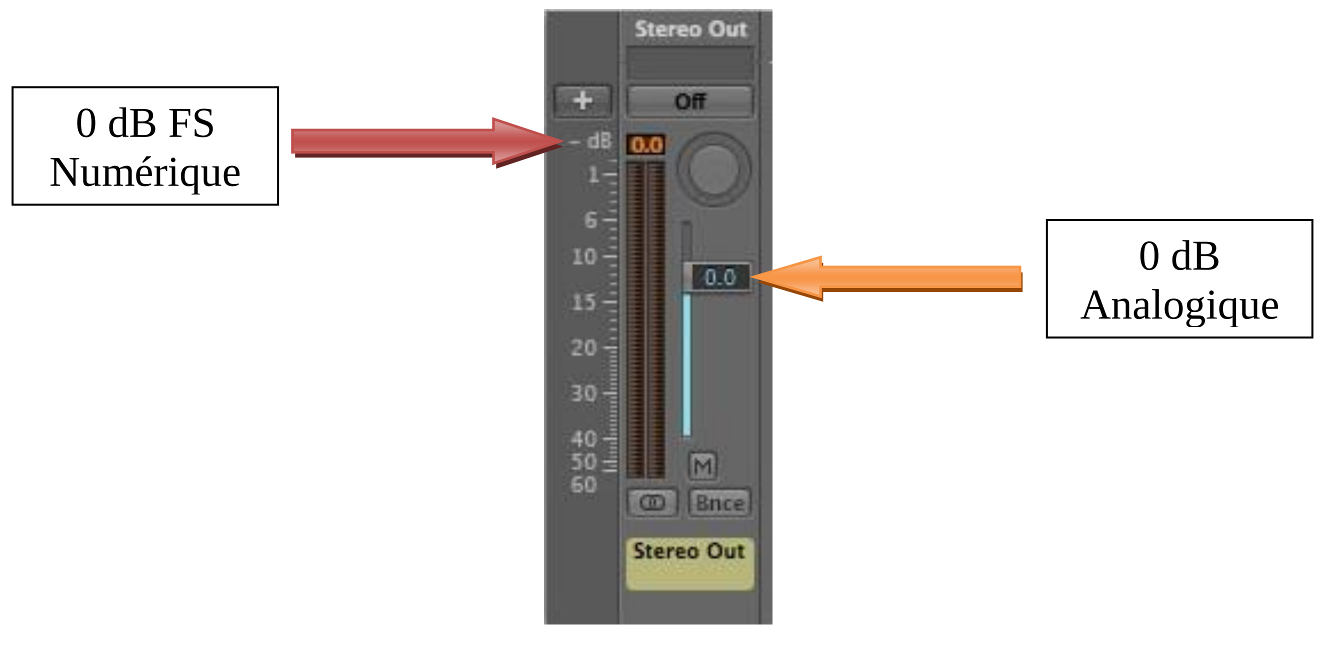
Pourtant, si vous faites l'expérience, vous vous apercevrez qu'il n'y a pas eu de « clicks » ou de distorsion stridente... Pourquoi ? Parce que les concepteurs ont prévu une sécurité. Où est le problème dans ce cas ?

Pour éviter de dépasser le 0 dB, le son est **limité** (écrêté) artificiellement à la sortie, ce qui « casse » en quelque sorte la dynamique du son. C'est pourquoi il faut **toujours rester en dessous de la limite du *Clipping*** (même si quelques rares exceptions ne sont pas dramatiques).



POUR INFO :

*Vous remarquerez que tous les Faders (curseurs de volume) d'un séquenceur sont par défaut sur leur repère « 0 dB », mais qui ne correspondent pas au « 0 dB FS »**,** puisqu'ils ne sont qu'à environ 2/3 en dessous de la position maximale (voir image)!*



(Logic Pro – Fader)

Pourquoi ? C'est pour une raison bien précise : pour ***correspondre*** *aux* ***références*** *des curseurs (faders)* ***classiques*** *de tables de mixage* ***analogiques*** *! (Qui utilisent les décibels électriques et non pas numériques !).*

La référence du fader à « 0 dB » sur une table analogique (et par conséquent sur notre table « virtuelle »), correspond à une valeur entre -6 et -12 dB par rapport au 0 dB Full Scale numérique.

- **Les Panoramiques :**

Le « ***PAN*** », c'est ce qui sert à placer un son dans l'espace « gauche-droite » stéréo. De 0% au centre, à 100% à gauche ou à droite.

Suivant les programmes, les panoramiques peuvent être sous forme de bouton circulaire ou d'un curseur linéaire horizontal.

Non seulement le fait de placer des sons à différentes positions dans l'espace stéréo donne de l'ampleur à un morceau, mais cela le rend plus net, plus compréhensible : comme avec les fréquences, chacun à sa place dans l'espace !

Il y a quelques principes d'usage, par exemple :

- la **rythmique de base toujours au centre** : cela vaut pour le rock ou les musiques électroniques. Kick (grosse caisse), Bass (basse), Snare (caisse claire) au centre.

- En ce qui concerne la **batterie acoustique**, il faut essayer de reproduire la position des différents composants dans la réalité (FloorTom fort à gauche, Charley plus à droite...), etc.



(Batterie Pearl)

- Pour des **guitares** acoustiques ou électriques rythmiques, puisqu'elles sont (presque) toujours enregistrées 2 fois, c'est 1 à gauche à 100% et une à droite à 100% pour un beau relief en stéréo.

- La **voix** principale également au centre. Les chœurs et autres voix : un peu à gauche, un peu à droite (selon l'appréciation).

- Des paires de **percussions** (comme 2 congas, etc.) sont « panoramiquées » par exemple 25% à gauche et 25% à droite, pour restituer leur position naturelle, un peu à la manière d'une batterie. Des percussions isolées peuvent être placée librement dans la stéréo.

- Tout le reste est un peu à la libre appréciation. Surtout dans les **musiques électroniques**. Il n'y a pas vraiment de règles. L'essentiel est de bien répartir le tout.

L'Automation :

C'est un système qui permet d'enregistrer des *mouvements* de curseurs ou de boutons, faits manuellement dans un premier temps, puis de les reproduire tels quels à la lecture des pistes.

On peut enregistrer les mouvements des curseurs de n'importe quels types d'effets, des **plug-ins**, des **panoramiques** et des **volumes**. Certaines grosses tables de mixage professionnelles le permettent, mais c'est un système qui est « physiquement » très coûteux (curseurs motorisés). Mais avec l'informatique, ça l'est beaucoup moins.

On peut soit enregistrer ces mouvements avec la souris de l'ordinateur, une table de contrôle MIDI/USB, ou « dessiner » au crayon les automations désirées, directement sur les pistes.

Pour enregistrer manuellement, il suffit généralement :

- d'enclencher un bouton ***Write*** (**écrire**) sur la piste désirée, avant ou pendant la lecture du morceau.
- Faites avec le curseur les **mouvement**s souhaités en temps réel.
- Stoppez. Enclenchez le mode ***Read*** (**lire**) sur la même piste. Démarrer la lecture. Le tour est joué !



(Image Logic Audio – automations multiples)

Pour **dessiner**, utiliser l'outil de dessin comme décrit dans le *manuel* de votre programme. Vérifiez cependant toujours quel **paramètre** (volume, pan, reverb, delay...) vous dessinez, puisqu'ils sont « superposés » sur chaque piste.

En réalité, c'est parfois dans le domaine de l'automation que les **tables de contrôles** MIDI/USB sont très appréciables. Elles permettent un touché quasi réel, très différent de l'utilisation d'une souris d'ordinateur. De plus, elles permettent l'automation de plusieurs pistes simultanées, grâce à vos dix doigts !



Petits conseils pour le Mix général :

- N'oubliez pas les règles de **placement des enceintes** ! C'est très important pour le mixage des sons dans l'image Stéréo.

- travaillez avec un bon **niveau de sortie** de vos **enceintes**. A trop faible niveau, elles ne « répondent » pas de manière optimale. De plus vous risqueriez de vouloir augmenter les pistes par-ci par-là, puis vous rendre compte que c'était le volume général qu'il fallait pousser ! A trop haut niveau, ce sont vos oreilles qui saturent, et qui après 15 minutes commencent à siffler...et vous ne comprendrez plus rien au Mix !

- l'utilisation d'un **casque** est aussi bénéfique. Vous entendrez parfois des choses qui sont passées inaperçues sur les enceintes. Parfois c'est le contraire ! Votre Mix devrait sonner aussi bien dans le casque que sur les enceintes (choisissez un casque qui se rapproche du son que donnent vos enceintes).

- N'ayez pas peur de **baisser le Master** de votre table de mixage virtuelle (**restez en dessous du Clipping**). Augmentez plutôt le volume de votre ampli, de vos baffles. Ne vous souciez pas du volume de sortie sur le VU-mètre de votre morceau par rapport à un CD que vous auriez utilisé comme référence. Un CD peut sonner aisément 2 fois plus fort, car il a été pré-masterisé. Ce qui compte, c'est d'abord le bon équilibrage du Mixage. Le niveau de sortie sera augmenté au Pré-mastering (voir plus loin).

- Aux utilisateurs de sons **électroniques** : n'utilisez pas systématiquement des sons Stéréo. C'est très bien, mais préférez des signaux Mono si possible, surtout les percussions : cela clarifie significativement le Mix. N'oubliez pas les Low-Cut : ils aèrent un ensemble complexe de sons.

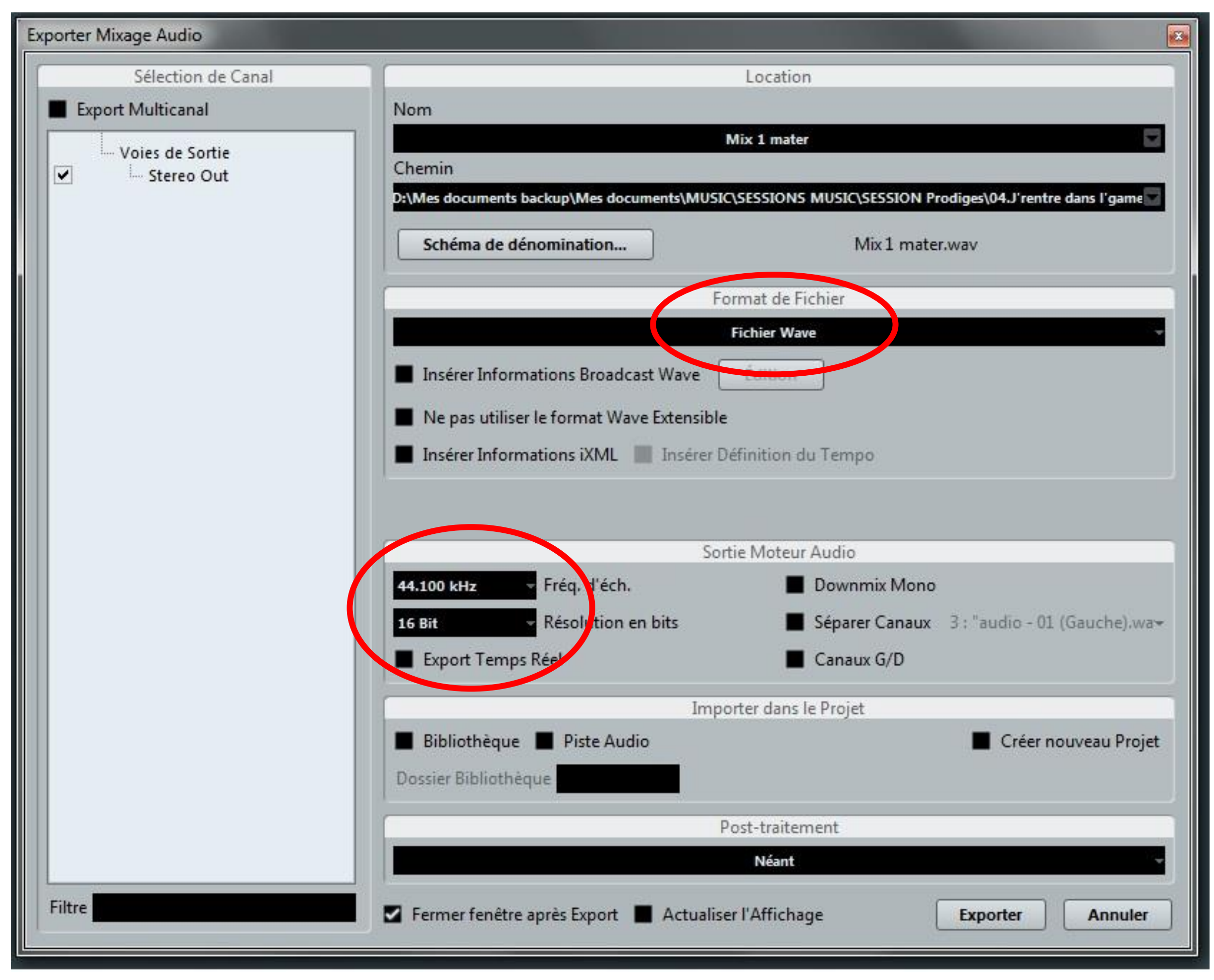
- N'appliquez de préférence **aucun traitement** (compresseur, etc) sur la sortie **Master** lors du mixage ! Gardez cela pour le Pré-mastering…

- « **Cent fois sur le métier remettez votre ouvrage** ». Un bon Mix peut prendre plusieurs semaines, à réécouter sans cesse sur différentes enceintes, modifier les EQ, les effets,...

*A ce stade, il existe encore des **dizaines d'outils** de traitements de la bande son (fades, crossfades, Pitch Shifting, Time Stretching...), des « trucs » à apprendre, et des **centaines de termes techniques** utilisés en MAO. Documentez-vous et **entraînez votre oreille** un maximum.*

- **Exporter le Mixage :**

Une fois le mixage terminé, il ne vous reste qu'à **exporter** le Mix en **un seul fichier stéréo**.
Le programme va alors tout calculer pour créer un seul fichier de votre Mix (Volumes, panoramiques, plug-ins, automation…) dans le format choisi.



(Cubase 7 – Export du Mix en *Waves Stéréo*)

- Suivant le programme, la fonction peut s'appeler ***Export Mix*** ou ***Bounce***, ou autre (Cf. votre manuel).

- Le format standard pour l'export du Mixage est le **Stéréo dit « entrelacé »** (***Stereo Interleaved***) (c'est-à-dire le canal gauche et le canal droit entremêlés) sur une seule piste.

- Si le morceau exporté est **destiné à être gravé sur CD, sans passer par le Mastering**, le format obligatoire est le **16bit 44.1kHz**.

- Si ce n'est pas pour le graver directement sur CD, il n'est pas encore obligé à cette étape-ci d'exporter le morceau en 16 bit 44.1 kHz *:*

    - Il s'agit peut-être de l'exporter en MP3 pour faire une copie sur clé USB, un transfert via email, pour un site web, etc.

    - Ou de l'exporter en gardant la résolution et la fréquence actuelle (P.ex. 24bit 96kHz), pour ensuite l'ouvrir dans votre **session de Mastering (voir chapitre suivant)**.

- Idéalement, créez un dossier sur votre disque dur où vous stockez tous vos *Exports de Mixages*, nommés correctement pour ne pas les perdre ou les confondre avec d'autres fichiers audio.

IX. LE MASTERING :

- Définitions :

Le **Pre-Mastering** : c'est la phase de traitement final du son de la *bande stéréo* d'un morceau (égalisation, compression, volume général...).

Le **Mastering** : c'est la phase de création du « *Master CD* » en vue de sa duplication (gravure).

Mais on a coutume d'utiliser le terme MASTERING pour définir l'ensemble du processus !



Comme pour les studios d'enregistrement professionnels remplis de machines haut-de-gamme, il existe des studios de Mastering professionnels de plusieurs centaines de milliers d'Euros/Dollars, avec des possibilités de traitements inégalables ! Il faut en être conscient.

Mais l'amateur peut arriver à une qualité relativement bonne de son mix, en appliquant les traitements de base qui lui sont disponibles.

- **Le traitement du son final :**

Il s'agit de finaliser le son général d'un morceau déjà enregistré et mixé.



En premier lieu, **créez une nouvelle session** dans votre séquenceur qui sera dédiée uniquement au Mastering de votre single ou album, et importez tous les morceaux mixés sur des pistes différentes. Chaque morceau sera traité un par un.

Ne jouez pas toutes les morceaux en même temps, cela est évidemment inutile, et cela risque de cracher dans vos enceintes !



(Logic Pro – 1 seule piste : pour le Mastering du morceau)

Voici l'ordre que je préconiserais pour les traitements à appliquer sur une piste stéréo à masteriser. Comme pour le mixage, il n'est pas obligatoire de tous les utiliser, **à part le Limiteur (nous verrons pourquoi) :**



SIGNAL AUDIO

> COMPRESSEUR ou COMPRESSEUR MULTI-BANDES

> EQUALIZER (EQ)

> **LIMITEUR.**

> DITHER

Le Compresseur :

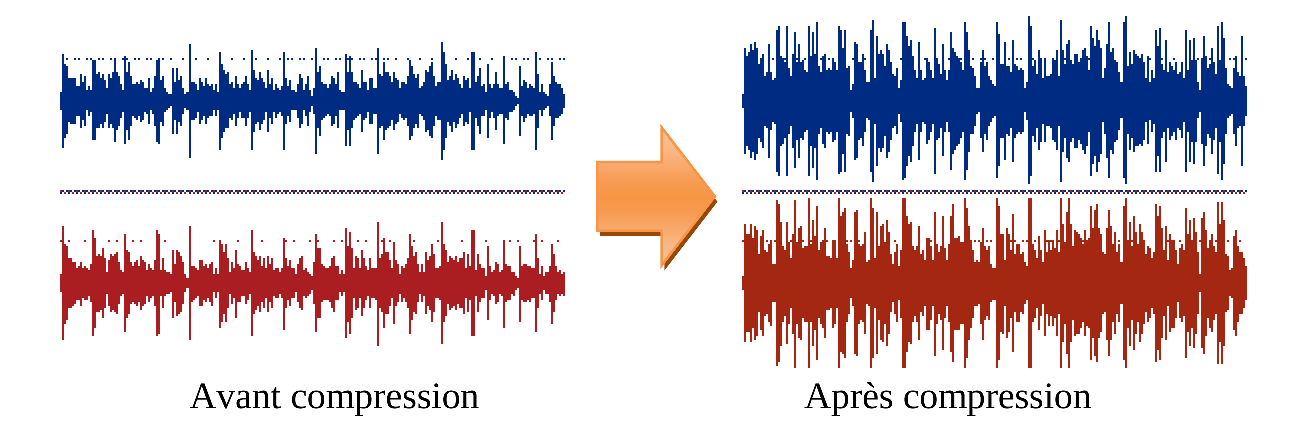
Les compresseurs utilisés sont exactement les mêmes qu'au mixage.
La seule différence, c'est qu'ils sont utilisés sur la piste stéréo du morceau entier. Et donc les réglages diffèrent de ceux que l'on pourrait retrouver pour un instrument simple.

Morceau acoustique (pop, rock) :	Morceau électronique genre Techno :
Ratio entre 2 :1 et 4 :1	Ratio entre 3 :1 et 6 :1
Threshold entre -4 et -8 dB	Threshold entre -5 et -10 dB
Attack entre 15 et 20 ms	Attack entre 10 et 15 ms
Release entre 20 et 50 ms	Release entre 20 et 50 ms
Softknee	Hardknee

Il faut utiliser un compresseur dans le même but que pour un instrument : faire ressortir la dynamique du son, et la rendre plus homogène.

Le son étant compressé, il faudra donc remonter un peu le **Gain** de sortie du compresseur, sans aller taper dans la zone *rouge* du ***clipping***.

Il faut avant tout **éviter** tout effet de « **pompage** » du son, **d'étouffement**...



Avant compression — Après compression

Comme on peut le visualiser, le son général est déjà boosté !

Le Compresseur Multi-Bandes :



(Waves – C4. Compresseur 4 bandes)

Exemple de l'illustration ci-dessus :

- *une compression des fréquences de 16 Hz à 80 Hz.*
- *une compression des fréquences de 80 Hz à 749 Hz.*
- *une compression des fréquences de 749 Hz à 12.249 kHz.*
- *une compression des fréquences de 12.249 kHz à 16 kHz.*

Une compresseur multi-bande est un outil plus spécifiquement utilisé au Pré-Mastering : il est capable de **compresser des bandes** (groupes, intervalles) **de fréquences séparément**, et non pas un signal mono ou stéréo en entier comme un compresseur standard.

Il existe des modèles à 2, 3, 4, 5 voire 6 bandes (en général 4 bandes).

Les réglages de **chaque bande** sont identiques à ceux retrouvés sur des compresseurs mono ou stéréo classiques (***threshold, ratio, attack, release, gain***), mais avec la possibilité de définir les intervalles de fréquences à compresser.

On peut activer la compression sur 1 ou plusieurs bandes, selon les besoins.

Exemple : on a recourt à l'utilisation d'un compresseur de ce genre lorsque des fréquences graves (comme 90 Hz) dans le Mix sont ***par moment*** trop fortes.

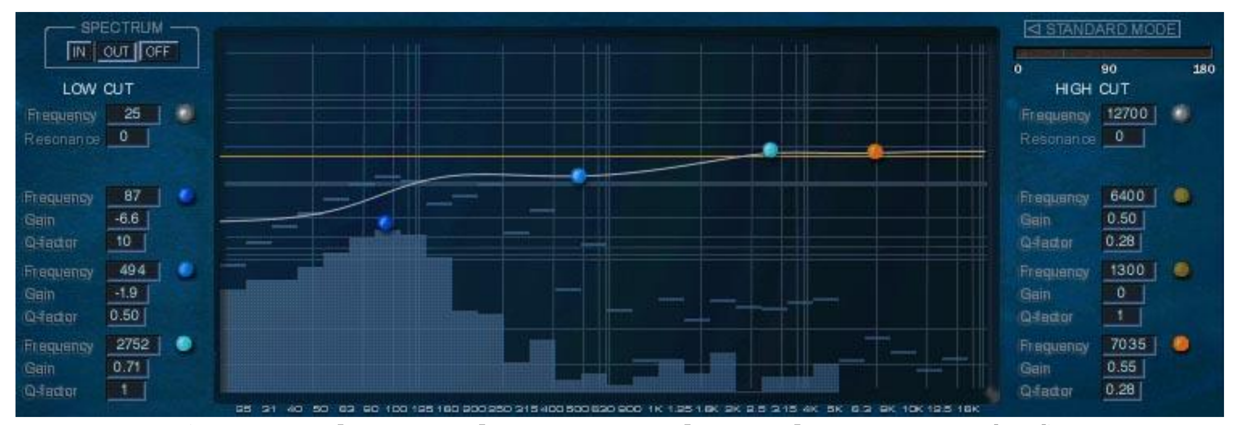
- Si on utilisait un compresseur classique stéréo, chaque fois qu'il y aura un regain d'intensité dans ces graves, c'est tout le son général qui sera compressé ! Donc sur toutes ses fréquences d'un coup ! Ce qui risquerait de donner un son plus sourd et étouffé.

- Par contre, si on ne compresse que la bande des graves (20 Hz à 100 Hz par exemple), tout le reste du spectre sonore du morceau restera totalement libre, et respirera tout à fait indépendamment des basses fréquences compressées.

On peut l'utiliser de la même manière avec les fréquences du haut-médium qui par moment seraient trop « criantes ». Si on se contente simplement de diminuer ces fréquences dans l'EQ général, on enlève ces fréquences sur toute la longueur du morceau, et pas uniquement lorsque c'est utile !

L'utilisation des Compresseurs Multi-Bandes requiert beaucoup de **patience, et d'essais** !

L'Egaliseur (EQ) :



(TimeWorks - Equalizer avec analyseur de spectre intégré)

Lors de l'application d'un EQ sur un bande son, les modifications de fréquences ne doivent pas être aussi extrêmes que lors du mixage, sur de simples instruments individuels.

Vous vous rendrez très vite compte que lorsqu'on ajoute 2 dB à un une fréquence sur un morceau entier, on obtient un changement beaucoup plus significatif. Car **TOUS les instruments sont concernés en même temps** !

Idéalement, on ne devrait pas ajouter ou retirer plus de 3 dB d'une fréquence. La moyenne étant entre **1.5 dB et 2.5 dB**...Si c'est le cas, c'est que le mixage est encore à affiner.

Je conseille de travailler avec une **REFERENCE** : c'est-à-dire un morceau d'un artiste que vous connaissez bien, et du même style que celui que vous composez (Il ne faut pas comparer des pommes et des poires !).

Le plus simple est **d'importer ce morceau de référence** sur une nouvelle piste de votre session (fonction *Import Audio*), et d'écouter votre morceau et le morceau de référence alternativement, de **passer de l'un à l'autre régulièrement** pour avoir une bonne idée de la direction à prendre quant au son général.

L'égalisation est ici primordiale mais difficile. C'est pourquoi il est souvent nécessaire de la recommencer plusieurs fois pour un seul morceau.

Pour juger d'une bonne égalisation, le plus simple est encore une fois de comparer avec d'autres morceaux de référence, mais sur **différents systèmes d'écoute** : chaînes hi-fi en tous genres, dans la voiture, chez des amis...

On peut aussi s'aider d'un simple **Analyseur de Spectre**.



(Elemental Audio – Inspector)

En réalité, on pourrait presque en utiliser 2 :
- le premier sur le morceau de **référence**
- et le second sur le **votre morceau**.

En **comparant** visuellement les deux, vous pouvez voir à peu près où il y a des « creux » ou des « bosses », ou des « pics » de fréquences qu'il faut corriger.

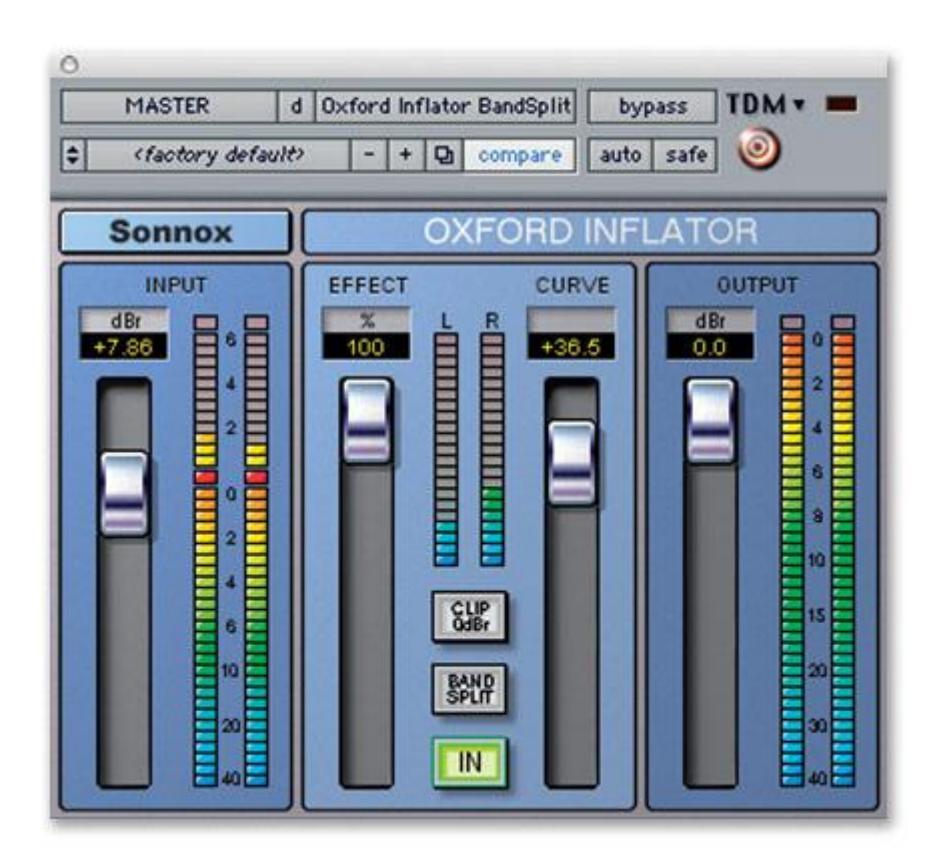
C'est utile mais pas indispensable.



Il faut d'abord **se fier à ses oreilles et non à ses yeux !! En musique assistée par ordinateur, on a très, voire trop souvent tendance à l'oublier**.

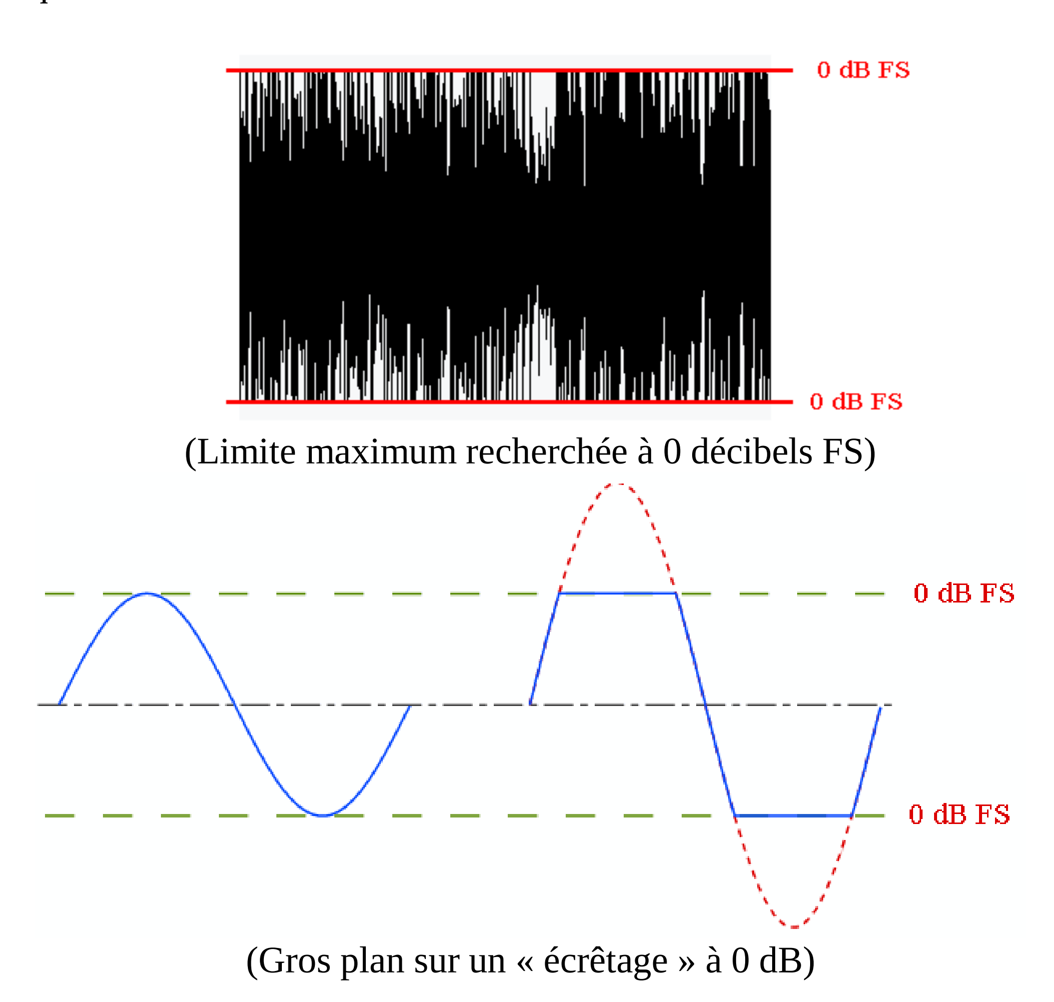
Le Limiteur :

C'est TOUJOURS le traitement FINAL (le dernier plug-in) de la chaîne de production, qui va **BOOSTER** le son global pour avoir un niveau sonore maximum sur **CD**.



(Sonnox – Oxford Inflator)

Un limiteur agit comme un « **mur** » au delà duquel le son ne passe pas.
On dit que le son est « **limité** » ou « **écrêté** ».



(Limite maximum recherchée à 0 décibels FS)

(Gros plan sur un « écrêtage » à 0 dB)

Cet « écrêtage » crée une **augmentation subjective de volume sonore**, puisque, par définition, une augmentation de volume ou intensité se produit lorsque l'on augmente les décibels, alors que, grâce au Limiteur, on ne dépasse pas ce niveau donné de 0 décibels.

Les réglages principaux d'un Limiteur sont :

- **Threshold** : (seuil) c'est ce qui détermine le **niveau** sonore **à partir duquel** vous allez placer le « mur » du Limiter.

- **Ceiling** (plafond) ou **Output** : c'est la **limite** sonore que vous ne voulez pas dépasser (le « *mur* » à -5dB, -2dB, -1dB, -0.1dB, 0dB max).

- **Release** : c'est le **temps de relâchement** du limiteur. Pour que le son soit le plus transparent possible, on le règle souvent sur le **minimum** (*1 ms* ou moins...), bien que parfois il soit nécessaire de l'augmenter un peu (*5 ms*...). Tout dépend du son.

- Le **voyant** d'**Attenuation** ou **Gain Reduction** est un outil utile qui permet de voir **de combien de décibels on écrête le son**. En moyenne, il ne faut pas avoir plus de **3 à 5 dB** d'atténuation (écrêtage) sur un morceau, au risque d'entendre un effet d'écrasement disharmonieux, voir même de distortion légère.



Par défaut, on règle la limite de sortie sur « 0 dB », puisque c'est le niveau maximal que l'on peut et que l'on souhaite atteindre sur CD.

Le « Dithering » (pas de traduction française):

Le « *Dithering* », c'est le fait d'introduire des *erreurs, du signal aléatoire de faible amplitude (espèce de bruit de fond),* et ce pour permettre de **diminuer la résolution** d'une bande son **tout en gardant la meilleure qualité possible** (du 32 bits vers du 24 bits, ou du 24 bits vers du 16 bits…).

Il existe différents types d'introduction d'erreurs que l'on applique généralement grâce à un plug-in, d'après la qualité originale de la bande son.

Un plug-in de Dither n'équivaut pas un autre. Chacun a sa propre programmation et son guide de recommandation du concepteur...

Généralement, lorsqu'on exporte son morceau, le programme le convertit au format voulu sans vous demandez un type de *dither*. Néanmoins certains puristes peuvent choisir d'appliquer du Dithering sur la piste audio finale à exporter.

Remarque à propos du Mastering :



Les productions musicales de ces dernières années mènent sans aucun doute une **course à la puissance sonore subjective** : essayer de sonner toujours plus fort, sans pouvoir dépasser le ZERO DECIBEL évidemment.
C'est un travail qui nécessite encore une fois beaucoup d'expérience, et beaucoup de matériel que seuls des gros studios de Mastering possèdent.

Cependant la majorité des ingénieurs professionnels considère la guerre du volume comme une **pratique néfaste** à la qualité sonore.

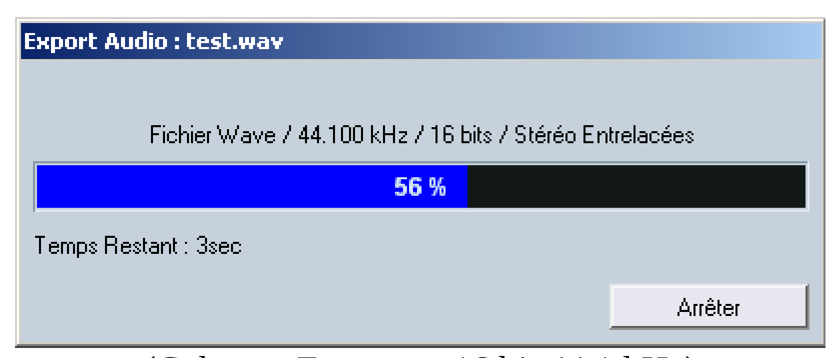
Les productions de musiques classiques, jazz, world music, n'ont jamais suivi cette tendance. On peut remarquer jusqu'à *10 ou 12 dB* de différence entre des productions jazz ou classique, et des productions Pop Rock actuelles, ce qui est énorme ! Pourtant, lorsqu'on écoute un morceau Jazz ou Classique, bien que le niveau soit parfois assez faible, ce qui surprend c'est la **pureté du son** !

La course aux décibels, c'est véritablement un **effet de mode**, puisque cela n'apporte rien de plus à la qualité du son. Pire encore, certains lecteurs CD bas de gamme peuvent produire une distorsion parce qu'ils ne supportent pas de tels signaux sur un CD !

Exporter le Master Track :

Une fois vos traitements terminés, il ne vous reste qu'à exporter le travail en un nouveau et définitif fichier stéréo, appelé le Master Track ou **MASTER**.

Le programme va à nouveau calculer les traitements des plugins pour créer un seul fichier de Mastering.



(Cubase - Export en 16 bit 44.1 kHz)

- C'est exactement la même commande que pour l'Export du Mixage ; la fonction peut s'appeler **Export Mix** ou **Bounce** ou autre (Cf. votre manuel).

- **Le format obligatoire est ici le Stéréo entrelacé standard (*Stereo Interleaved*) en 16 bit – 44.1 kHz.**
    - Si vous exportez en Stéréo Séparé (« *Split Stereo* »), vous aller vous retrouver avec 2 pistes différentes sur votre CD. Vous devinez les conséquences : piste CD 1 = le canal gauche ; piste CD 2 = le canal droit !
    - Et si vous exportez le Master Track en 20 ou 24 bit ou 48 kHz, etc. il sera impossible de le graver ou de le lire !

- Créez de nouveau un autre dossier sur votre disque dur où vous exportez et stockez tous vos *Masters*, nommés correctement pour ne pas les confondre.

Le fichier audio définitif ainsi créé est celui que vous allez devoir graver pour en faire le Master-CD.

Le Master-CD :

L'étape finale est le fait de porter une bande sonore **sur un support destiné à sa distribution**.

Pour la duplication d'un CD à grande échelle, il faut s'adresser à une firme de duplication. Cette firme a besoin de votre **Master-CD** pour en faire un **Glass Master** (en quelque sorte un ***moulage négatif en verre***), grâce auquel elle dupliquera les autres.

Ce Glass Master est couteux, et donc il y a généralement des quantités minimum à respecter pour amortir le coût. Pour des petites quantités, ces firmes de reproduction utiliseront généralement des multiples copieurs/graveurs CD classiques.

Pour un Home-Studio, le Master-CD est celui qui sortira du graveur de l'ordinateur.

La gravure du Master-CD :

On croit généralement que la gravure d'un CD-R peut se faire à n'importe quelle vitesse sans nuire aux informations gravées. Mais cela n'est vrai que pour les CD-R utilisés pour les **données** informatiques.

Pour ce qui est du **CD-Audio**, (la norme dite « *Red Book* »), **le nombre d'erreurs (microscopiques) augmente avec la vitesse de gravure**.

A la vitesse de **1x**, le système de gravure d'un CD-R audio (sur un ordinateur ou un graveur tout public) admet un niveau d'erreur allant jusqu'à 3%, ce qui représente déjà 220 erreurs par seconde ! Or un CD Audio de haute qualité (gravé sur des machines professionnelles) présente en général un taux d'erreur par seconde situé entre 20 et 30 par seconde.

Le CD-R est aussi encouragé par les usines de pressage parce qu'il leur permet de produire un *Master* directement à 2 ou 4x, ce qui représente une importante

économie de temps, et donc d'argent. Or les *Glass Master* à 1x sont les seuls qui permettent une ressemblance identique au Master-CD original.

Néanmoins, ne vous tracassez pas outre mesure pour votre Master-CD. La majorité des petites sociétés de duplication ne vous en tiendra pas rigueur…

Voici quelques règles à respecter pour avoir un Master-CD optimal :

- Graver le CD à la **plus petite vitesse** de votre graveur.
- Faite toujours une « **vérification** » (*Check*) par le programme de gravure. Il vous dira normalement si le CD comporte des erreurs.
- Mettez le Master-CD directement dans son **boîtier ou sa pochette**. Ne le mettez pas dans un lecteur CD pour l'écouter. Mais créez un deuxième exemplaire identique, que vous allez **écouter en entier** pour être sûr qu'il n'y a pas d'erreurs de gravure.
- Toute trace de **doigt** ou toute poussière pourrait entraver la bonne duplication.

Une firme de duplication vérifiera toujours (enfin normalement) l'intégrité de votre CD. Elle pourra vous dire ce qui ne va pas et peut-être vous conseiller...

Nous voici arrivé au terme de ce petit guide d'initiation à la musique assistée sur ordinateur qui, je l'espère, vous aura été très utile et vous aura aiguillé dans ce passionnant domaine qu'est la production musicale.

N'hésitez-pas à parler de ce petit guide à votre entourage d'artistes en herbe qui souhaiteraient apprendre comme vous.

Et n'oubliez pas qu'en tant qu'artiste créateur, compositeur ou écrivain, nous sommes tous solidaires face à la copie illégale et au respect des droits d'auteurs.

Grand Merci.

Musicalement,

Alexandre.

www.leguidemao.be – www.alexandre-doyen.be

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 2

L'évolution du matériel 3

Tables analogiques 3
Périphériques 5
Tables digitales 6
La conversion Analogique / Digitale 7

La station de travail Audionumérique 8

Le Séquenceur 9
Les Plug-ins 13
L'Editeurs Audio 16
L'Editeur MIDI 17

L'ordinateur 17

Configuration recommandée 18
Paramétrage 19
Installation de la carte-son 20

La carte-son 20

Choix des entrées et sorties 23
La connectique audio 24

La conversion numérique 25

La fréquence d'échantillonnage 25
La résolution 27
Les décibels 29

L'enregistrement sur disque dur 30
La latence 32

Le signal audio dans le séquenceur 35

Les pistes Audio : 35

Les pistes Groupes 38
La piste Master 39

Les Plug-ins : 40
En Insert 41
En Send 42
Les pistes Effects 43

Le MIDI, les claviers et les Instruments Virtuels : 44

Les Connexions MIDI externes 46
Comment ça marche ? 47

Les Canaux MIDI 47
Les Voix de Polyphonie 48

Edition du MIDI 49
Liste des Contrôleurs MIDI 50
Les fichiers MIDI 51

Les Instruments Virtuels : 51
Intégration dans le séquenceur 54
Latence des synthés virtuels 55

Les claviers et contrôleurs MIDI 55
Les surfaces de contrôle 56

Les Microphones 57
Les types de micros 58
La directivité 61

Prise de son Monophonique : 62
Voix 62
Instruments à cordes 63
Instruments à vent 64
Amplification 64
Batterie 66

Prise de son Stéréophonique 68

Concordance et Opposition de Phase 70

Les enceintes : 72
Les enceintes passives 72
Les enceintes actives 73
Raccordement des enceintes 74
Le placement des enceintes 78

Le MIXAGE : 79

L'ordre des Plug-ins 80

Les traitements du son 81

Noise-Gate 82
Compresseur 83
Equalizer : 87
Paramètres 88
Low-End et Hi-End 89
Travail des fréquences 91

De-Esser 94

Les effets : 95

Delay 95
Reverb 96

La Balance 99

Les Panoramiques 101

L'Automation 103

Conseils pour le Mix général 104

Exporter le Mix 105

Le MASTERING : 106

Définitions 106

Le Traitement du son final : 107

Compresseur 108
Compresseur Multi-Bandes 109
Equalizer 110
Limiteur 112
Dither 114

Exporter le Master Track 115

Le Master CD : 116

La gravure sur CD 116

Table des matières 118

*Remerciement spécial à **Bernard Bigo** pour sa participation et ses corrections apportées à cet ouvrage !*

Remerciements, extraits, images, sources :

MARQUES:

Ableton
AKG
Alesis
Apple (eMagic)
Audio Technica
Avalon
Behringer
DBX
Digidesign
Doepfer
Echo Corporation
Edirol
Elemental Audio
EMU
Genelec
Hoontech
Lexicon
Mackie
M-Audio
MOTU
Native Instruments
Neumann
Pearl
RME
Samson
Sennheiser
Shure
Solid State Logic
Sonic Foundry
Sony
Steinberg
Tannoy
Tascam
TC-Works
Terra Tec
TimeWorks
Waves
Yamaha

SITES:

Franck Ernould : fernould.club.fr
et son livre « Home Studio »
Saecollege.de
Future-producers.com
Harmony-central.com
Audiofanzine.com
Ziggysono.com
Macmusic.org
Ardour.org

Et la multitude de sites que j'ai omis de citer!